ICM

Inline Contamination Monitor

User Guide

www.mpfiltri.co.uk

200.000-IT

Covers All ICM Models except -AZ2 (ATEX)

SAFETY WARNING

Gli impianti idraulici contengono liquidi pericolosi ad alta pressione e alta temperatura. Installazione, manutenzione e regolazione devono essere effettuate esclusivamente da personale qualificato. Non manomettere il presente dispositivo.

DOCUMENT REVISION 0.25

Indice

1 Introduzione

L'ICM misura e quantifica il numero dei contaminanti solidi nelle applicazioni idrauliche, di lubrificazione e trasmissione.

L'ICM è progettato per essere uno strumento preciso per applicazioni fisse che utilizzano l'olio minerale come fluido operativo.

L'unità può funzionare utilizzando i formati delle normative internazionali ISO 4406:1999, NAS 1638, AS 4059E e ISO 11218.

L'ICM incorpora un collegamento dati seriale per un totale comando e monitoraggio a distanza.

Il data logger integrato, da utilizzare quando non è possibile collegare un computer in modo permanente, registra fino a 4000 risultati di prove.

L'LCD grafico e la tastiera consentono una visualizzazione locale diretta dei risultati in qualsiasi formato selezionato.

Simple switched inputs and alarm outputs are provided as alternative means of controlling the testing and signalling the results. The "full colour'' front panel led provides a basic indication of the cleanliness level.

The graphical LCD and keypad allow direct local display of the results in any selected format.

ICM -W esegue anche la misurazione della % di saturazione dell'acqua nell'olio (RH) e della temperatura del fluido (°C).

1.1 Principio di funzionamento

Lo strumento si basa sul principio di estinzione della luce secondo il quale una sorgente luminosa a LED di precisione appositamente

collimata risplende nel fluido e cade su un fotodiodo. Quando una particella attraversa il fascio luminoso riduce la quantità di luce ricevuta dal diodo e da questo cambiamento di stato è possibile dedurre le dimensioni della particella.

2 Come ordinare

Example:	ICM	-	W	M	K	R	G1
Example:	ICM	-	0	M	0	0	G3

ICM

Caratteristiche comuni – Tutte le versioni possono essere comandate da un PC, PLC o dall'unità di visualizzazione remota ICM-RDU. Sono inclusi un data logging con marca temporale per circa 4000 prove, un LED di stato integrale per indicare le condizioni di guasto, comunicazioni RS485 e misurazioni in più formati conformi alle normative internazionali. Tutte le unità includono un cavo di comando precablato di 3 m e il software di analisi delle prove LPA-View. Per maggiori dettagli vedere il catalogo del prodotto e i dati tecnici (3). L'unità di base per applicazioni dedicate a controllo remoto è senza tastiera e LCD.

W

Per aggiungere sensore di acqua e temperatura.[1]Vedere 6. *"0'' se non richiesto.*

M

Compatibilità fluido olio minerale. Also ***N*** – Offshore and selected water based fluids. ***S*** – Phosphate ester and aggressive fluids.

K

Tastiera - Per aggiungere LCD grafico e tastiera. Vedere 5. *"0'' se non richiesto.*

R

Per aggiungere limiti superiore e inferiore impostabili per i risultati della prova, con due uscite relè di "Allarme" programmabili.[2]. Questa opzione, insieme a -K, è richiesta anche per la visualizzazione

---

[1] Per applicazioni a impulsi di pressione ad alta frequenza contattare MP Filtri UK

[2] Questa opzione, insieme a -K, è richiesta anche per la visualizzazione dei conteggi dettagliati delle particelle sull'LCD. L'opzione prevede anche un ingresso di segnale Start commutato.

dei conteggi dettagliati delle particelle sull'LCD. L'opzione prevede anche un ingresso di segnale Start commutato. Vedere 12.6. *"0'' se non richiesto.*

G1

Collegamenti M16x2 Minimess (norma ICM), porte ***G3*** – 1/4", ***G4*** – 7/16th UNF.

2.1 Prodotti correlati

2.1.1 ICM-RDU

L'ICM-RDU è un prodotto separato che viene utilizzato per monitorare o controllare a distanza un ICM. Si impiega quando l'ICM è in un luogo non adatto per un display, come in un vano motore. Vedere 8.

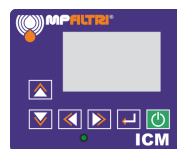



Fig. 1 RDU

3m cable length as standard, not Atex approved.

2.1.2 ICM-FC1

Valvola regolatrice di flusso con compensazione di pressione adatta per l'ICM. Potrebbe essere necessaria se l'applicazione produce un flusso d'olio che supera il campo di lavoro dell'unità standard.

2.1.3 ICM-USBi

Fig. 2 USBi

Adattatore interfaccia USB per l'ICM. Si tratta di una soluzione già predisposta per collegare facilmente un computer all'ICM. Comprende un'interfaccia USB:RS485 con una morsettiera precablata con il cavo ICM. Un'ulteriore morsettiera viene fornita per eventuali collegamenti del cliente a dispositivi esterni. Per alimentare l'intero sistema è possibile utilizzare un adattatore DC esterno o, se il computer è sempre collegato durante l'uso, per l'alimentazione può essere utilizzato direttamente il cavo USB.

Nell'opuscolo specifico per il prodotto sono fornite istruzioni per l'uso complete.

3 Dati tecnici

3.1 Prestazioni

Tecnologia	Contatore ottico automatico di particelle ad assorbimento di luce basato su LED di precisione
Dimensione particelle	>4, 6,14, 21, 25, 38, 50,70 /µm(c) secondo norma ISO 4406:1999
Campo di analisi	ISO 4406:1999 Codice da 0 a 25 NAS 1638 Classe da 00 a 12 AS4059 Rev.E. Tabella 2 Dimensioni A-F: da 000 a 12 (i limiti inferiori dipendono dalla durata della prova) *If system above 22/21/18 or approx. NAS 12 a coarse screen filter should be fitted to prevent blockage. This is available from MP Filtri UK Part SK0040.*
Formati di riproduzione	ISO 4606:1999 NAS 1638 AS 4059E Tabella 2 AS 4059E Tabella 1 ISO 11218
Accuratezza	±½ codice ISO per 4,6,14µm(c) ±1 codice per 21,25,38,50,70 µm(c)
Taratura	Ogni unità tarata singolarmente con polvere ISO Medium Test Dust (MTD) secondo ISO 11171 (1999), su equipaggiamento certificato da IFTS.
Tempo di prova	Regolabile da 10 - 3600 secondi (impostazione di fabbrica 120 s)
Misurazione umidità e temperatura	% di saturazione (RH) e temperatura del fluido (°C) - solo olio minerale. Vedere 6

Memorizzazione dati	Circa 4000 prove con marca temporale nella memoria ICM integrale.
Tastiera e LCD	6 tasti, 128x64 pixel, display retroilluminato

3.2 Dati idraulici

Compatibilità fluidi	Fluidi a base di petrolio e olio minerale. Consultare MP Filtri UK per altri fluidi.
Portata	20-400 ml/minuto
Range di viscosità	<1000 cSt
Temperatura fluidi	-da 25 a +85 °C
Pressione massima	400 bar statica. Per applicazioni a impulsi di pressione ad alta frequenza contattare MP Filtri UK.
Pressione differenziale (entrata-uscita)	Di norma 0,5 bar, ma vedere 15.1.
Materiale di tenuta	Viton. Contattare ICM per i fluidi incompatibili con le guarnizioni in nitrile.

3.3 Dati ambientali

Temperatura ambiente	-da 25 a + 80 °C for non K version, -da25 a + 55°C for K version
Grado di protezione	IP 65/67 versatile
Vibrazioni	TBD

3.4 Dati fisicil

Dimensioni 117mm(H)x142mm(W)x65mm(D).

Fori di fissaggio Centri distanti 126 mm, diametro 6,9 mm (per M6).

Peso 1,15kg

3.5 Dati elettrici

Tensione di alimentazione 9-36V DC

Corrente di alimentazione

12V	24V	36V			
150mA	80mA	60mAfor	K	version
70mA	40mA	30mAfor non K version		

Consumo elettrico <2,2W

Switched Inputs & Outputs see section 14.3 for details

3.6 Garanzia e ritaratura

Garanzia L'ICM è garantito per 12 mesi a partire dalla data di ricevimento.

Ritaratura L'ICM dovrebbe essere ritarato ogni 12 mesi. Restituire a MP Filtri UK per la ritaratura.

Nell'ottica di un costante miglioramento, MP Filtri UK si riserva il diritto di modificare i dati tecnici senza preavviso.

4 LED di stato

L'ICM-WMK ha un indicatore a LED[3] sul pannello frontale, che viene utilizzato per indicare lo stato o un allarme.

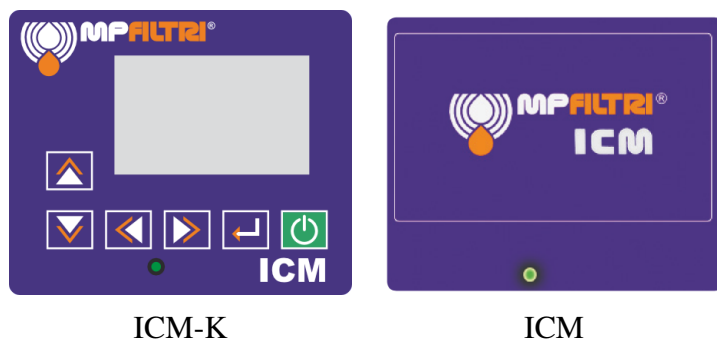



Fig. 1 Versioni del pannello frontale

- *verde* indica che il risultato del test è stato approvato, ovvero che non è stata superata nessuna delle soglie di allarme.
- *Giallo* indica che è stato superato il limite inferiore di purezza ma non quello superiore.
- *Rosso* indica che è stato superato il limite massimo di purezza.
- *Blu* indica che è stato superato il limite massimo di contenuto d'acqua.
- *L'alternrsi di rosso/blu* indica che sono stati superati i limiti massimi sia di purezza che di contenuto d'acqua.

[3] Se tutti questi codici sembrano creare confusione, si noti che un determinato colore viene visualizzato solo se il limite corrispondente è stato specificamente impostato dall'utente. Se ad esempio il limite massimo di temperatura non è stato impostato, l'indicazione in viola non viene mai visualizzata. Se si desidera solo una spia "verde o rossa" è possibile impostare esclusivamente il limite.

- *Viola* iindica che è stato superato il limite massimo di temperatura.[4]
- Il LED può anche indicare diversi codici di errore diventando rosso e lampeggiando in bianco per un certo numero di volte, vedere 16.1.

[4] This alarm, *if set*, takes priority over the Contamination and Water alarms. In the event of an over-temperature condition, the LED will turn violet only, whether or not there is also a contamination or water alarm condition. The rationale is that an over-temperature condition could be immediately catastrophic for the hydraulic system.

5 Uso del pannello frontale

5.1 Result Display

Fig. 1

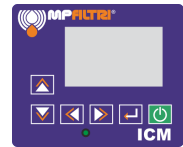
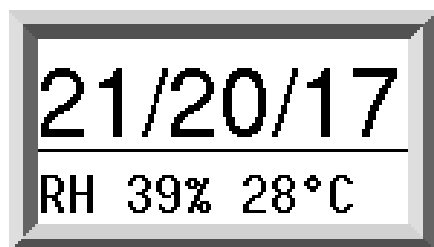
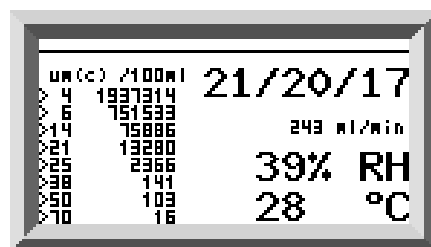
L'ICM-WMK ha una tastiera a 6 tasti e un piccolo LCD grafico. Ciò consente la visualizzazione del risultato della prova (attuale grado di purezza, con contenuto d'acqua e temperatura se applicabili). Il formato grafico consente la visualizzazione completa di tutti i codici delle normative supportate. L'unità si accende in "Modalità di visualizzazione" ("Display Mode"). Il risultato della prova viene visualizzato nel formato selezionato. Le figure dalla Figures 2 in poi mostrano quelli disponibili.[5] Gli screenshot sulla destra sono la versione "dettagliata" del display che mostra anche i conteggi di particelle e la portata. Le dimensioni delle particelle e la rappresentazione dei conteggi sono automaticamente adeguati al formato selezionato. L'operatore può commutare fra visualizzazioni "semplici" e "dettagliate" utilizzando ▲ e ▼.
La linea orizzontale è la barra di stato che avanza da sinistra a destra con il progredire della prova. Quando raggiunge il lato destro viene generato un nuovo risultato.

[5] The selected format is typically set during installation (using LPA-View). The rationale is that each industry or company will have its preferred format, it is not something that an operator should be changing.

Semplice

Dettagliata

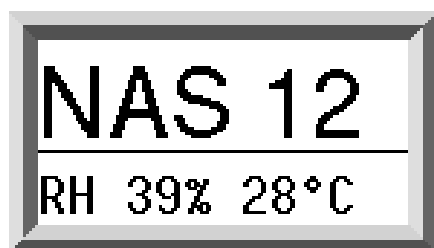
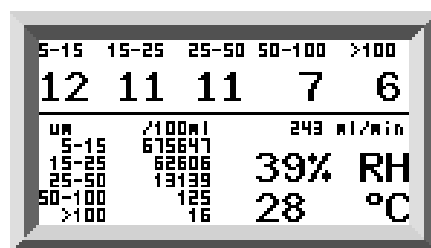
Fig. 2 ISO4406:1999

Semplice

Dettagliata

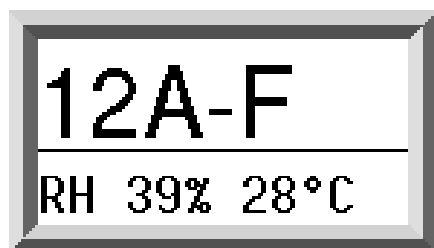
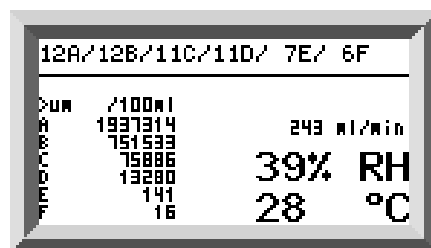
Fig. 3 NAS1638

Semplice

Dettagliata

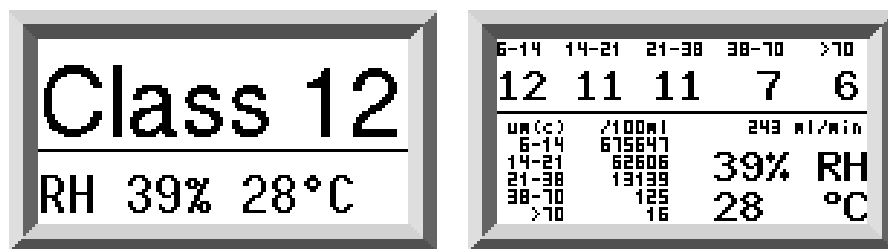
Fig. 4 AS4059E Tabella 2

Semplice Dettagliata

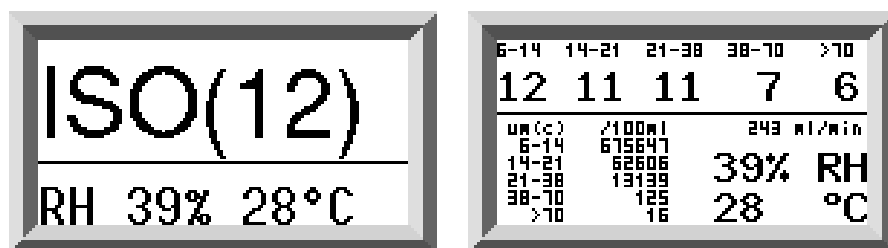
Fig. 5 AS4059E Tabella 1

Semplice Dettagliata

Fig. 6 ISO11218 (Bozza)

5.2 Display diagnostico

Premere [<] per visualizzare il display diagnostico (utilizzato per la diagnosi di problemi). Quindi passare fra una schermata diagnostica e l'altra utilizzando i tasti [▲] e [▼].

Completion(Completamento) mostra un numero da 0 a 1000 che indica l'avanzamento della prova. FLOW ml/min (PORTATA ml/min) fornisce un'indicazione approssimativa della portata, aggiornata dopo ogni prova. Ciò può risultare utile quando si installa l'unità o si controlla il funzionamento, per garantire che la portata sia nei limiti dell'unità. Le altre voci sono utilizzate soprattutto come supporto nella segnalazione dei problemi. La seconda schermata mostra la

Diagnostica generale

Comunicazioni

Fig. 7 Schermate diagnostiche

diagnostica relativa alle comunicazioni seriali. Per Bridge Transactions si intendono le operazioni fra un PC collegato e l'ICM. Per Master Transactions si intendono le operazioni interne all'unità che mostrano le comunicazioni fra la tastiera ICM/la scheda del display e il sensore stesso.

6 Water Sensor

L'ICM-WMK misura il contenuto d'acqua utilizzando un sensore RH (umidità relativa) capacitivo. Il risultato viene espresso in saturazione percentuale. 100% RH corrisponde al punto in cui esiste acqua libera nel fluido, ovvero il fluido non è più in grado di trattenere l'acqua in una soluzione dissolta. Normalmente questo è anche il punto in cui si verifica il danno in un impianto idraulico, per cui è una scala di misurazione ideale indipendente dalle caratteristiche del fluido.

Poiché il punto di saturazione dell'acqua (100% RH) dipende dalla temperatura, quest'ultima viene misurata contemporaneamente.[6] Ciò consente un adeguato confronto dei risultati.

Il rilevamento del sensore d'acqua è influenzato dalla pressione, per cui la precisione diminuisce in modo proporzionale oltre i 100 bar di pressione operativa.

[6] La temperatura misurata è quella del fluido che attraversa l'unità. Si noti che questa potrebbe essere diversa da quella dell'impianto idraulico, a seconda di portata, lunghezza del tubo e temperatura ambiente. Non è intesa come indicazione accurata della temperatura del sistema ma come riferimento per la misurazione dell'umidità relativa (RH). Ciò nonostante l'esperienza dimostra che la temperatura misurata differisce di pochi gradi da quella dell'impianto idraulico nella maggior parte delle applicazioni.

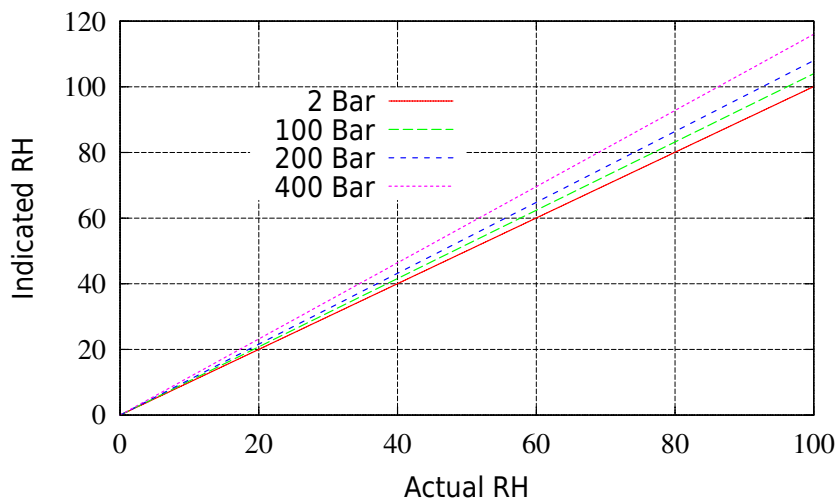



Fig. 1 Variazione della risposta del sensore d’acqua con pressione assoluta

7 Data Logger

File Record Grafico Vista Finestra Utensili Help

Analisi	Serie	Test	Tipo	tempo/data	Riferimento	Codice ISO	NAS/AS1	AS4059E-2	RH%	Temp. 'C
31987	80020	1	5	2012-01-31 11:01:01	ETHi test ICM	19/17/15	9	9A/8B/9C/9D/8E/6F	53.85	22.99
31986	80020	9	5	2012-01-31 10:51:42	ETHi test ICM	19/17/15	9	9A/8B/9C/9D/8E/6F	53.85	22.99
31985	80020	8	5	2012-01-31 10:51:12	ETHi test ICM	20/18/16	10	10A/9B/10C/10D/9E/7F	53.84	22.92
31984	80020	7	5	2012-01-31 10:50:41	ETHi test ICM	21/19/17	11	11A/10B/11C/11D/10E/8F	53.83	22.85
31983	80020	6	5	2012-01-31 10:50:12	ETHi test ICM	22/20/18	12	12A/11B/12C/12D/11E/9F	53.85	22.79
31982	80020	5	5	2012-01-31 10:49:41	ETHi test ICM	23/21/19	15	15A/12B/15C/15D/12E/10F	53.85	22.73
31981	80020	4	5	2012-01-31 10:49:11	ETHi test ICM	24/22/20	15	15A/15B/15C/15D/15E/11F	53.84	22.66
31980	80020	3	5	2012-01-31 10:48:42	ETHi test ICM	25/23/21	15	15A/15B/15C/15D/15E/12F	53.86	22.6
31979	80020	2	5	2012-01-31 10:48:11	ETHi test ICM	25/24/22	15	15A/15B/15C/15D/15E/15F	53.85	22.56
30799	80020	48	5	2011-12-02 12:35:05	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/5E/0F	41.48	47.15
30800	80020	47	5	2011-12-02 12:34:34	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/3E/0F	41.56	47.16
30801	80020	46	5	2011-12-02 12:34:03	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/5E/0F	41.55	47.08
30802	80020	45	5	2011-12-02 12:33:34	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/6E/0F	41.55	47.09
30803	80020	44	5	2011-12-02 12:33:03	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/5E/0F	41.55	47.07
30804	80020	43	5	2011-12-02 12:32:34	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/5E/0F	41.58	47.04
30805	80020	42	5	2011-12-02 12:32:03	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/5E/0F	41.62	47.04
30806	80020	41	5	2011-12-02 12:31:34	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/6E/0F	41.61	47.02
30807	80020	40	5	2011-12-02 12:31:03	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/10D/5E/0F	41.61	47
30808	80020	39	5	2011-12-02 12:30:34	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/5E/0F	41.61	46.96
30809	80020	38	5	2011-12-02 12:30:03	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/5E/0F	41.64	46.93
30810	80020	37	5	2011-12-02 12:29:34	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/5E/0F	41.64	46.92
30811	80020	36	5	2011-12-02 12:29:03	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/4E/0F	41.67	46.86
30812	80020	35	5	2011-12-02 12:28:31	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/6E/5F	41.67	46.83
30813	80020	34	5	2011-12-02 12:28:02	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/6E/0F	41.7	46.78
30814	80020	33	5	2011-12-02 12:27:31	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/6E/7F	41.73	46.79
30815	80020	32	5	2011-12-02 12:27:02	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/6E/6F	41.74	46.81
30816	80020	31	5	2011-12-02 12:26:31	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/6E/0F	41.73	46.79

Per la Guida, premere F1

L'ICM include un data logger integrato che offre la possibilità di registrare e munire di marca temporale i risultati delle prove localmente in una memoria interna, anche se non si è collegati a un computer.

- Le prove registrate e la rispettiva data di esecuzione sono determinati dalle impostazioni di log (vedere 12.5).
- Una marca temporale è assegnata a ogni voce di log che contiene il numero di serie ICM per poter essere identificata successivamente.
- La memoria ICM può contenere circa 4000 voci di log. Quando è piena, la voce di log più vecchia viene sovrascritta.

Vedere chapter 11 per dettagli in merito a come scaricare il log della prova.

8 Unità di visualizzazione remota (RDU) opzionale

L'ICM-RDU opzionale è un'unità separata che contiene tastiera e display. Il sensore si trova all'interno di un altro alloggiamento. Ciò consente all'operatore il pieno controllo dell'ICM anche ove il sensore stesso non è facilmente accessibile. L'ICM-RDU collega i cavi di alimentazione/seriali in ingresso e il sensore ICM. È "trasparente" alle comunicazioni seriali. Ciò significa che un PLC o un LPA-View possono funzionare normalmente per controllare l'ICM, modificare le impostazioni o scaricare i risultati, senza dover staccare l'RDU.

Per l'RDU vengono utilizzati gli stessi componenti del normale ICM-K opzionale, per cui per il funzionamento valgono le stesse istruzioni. Vedere chapter 5 il capitolo per maggiori dettagli.

Il cablaggio dell'RDU viene illustrato nei particolari in figura 4.

9 USBi - Interfaccia USB opzionale

Fig. 1 ICM-USBi: unità d'interfaccia USB per ICM

Si tratta di una soluzione già predisposta per collegare facilmente un computer all'ICM. Comprende un'interfaccia USB:RS485 con una morsettiera precablata con il cavo ICM. Un'ulteriore morsettiera viene fornita per eventuali collegamenti del cliente a dispositivi esterni. Per alimentare l'intero sistema è possibile utilizzare un adattatore DC esterno o, se il computer è sempre collegato durante l'uso, per l'alimentazione può essere utilizzato direttamente il cavo USB.

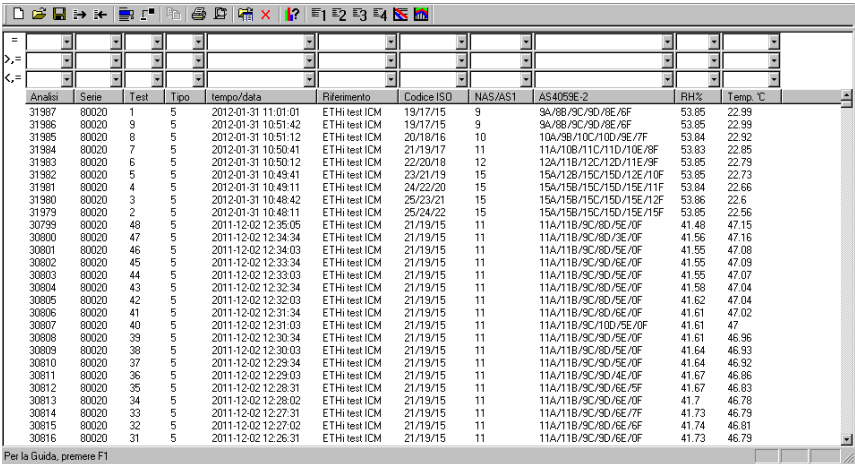
Istruzioni particolareggiate in merito a installazione e uso sono fornite nella guida utente specifica per il prodotto.

10 Controllo remotol

L'ICM può essere comandato utilizzando la funzione di controllo remoto inclusa nel pacchetto software LPA-View, installata su un PC. In alternativa il cliente può utilizzare il proprio software installato su PC o PLC.

Poiché l'ICM include una memoria di data logging integrata, gli operatori possono utilizzare la funzione di controllo remoto in due modi:

- funzionamento diretto online

  Il contatore di particelle è collegato in modo permanente a un computer mentre vengono eseguite le prove. L'operatore può impostare parametri, inserire un'etichetta e iniziare la prova. Quindi può monitorare l'andamento di ciascuna prova. Ogni risultato della prova viene visualizzato e scaricato nel database delle prove, al termine della stessa,

- funzionamento senza connessione

  In questo caso l'ICM funziona in modalità stand-alone, eseguendo le prove in programma o con il comando esterno di un sistema di controllo. Se è necessario memorizzare i risultati in modo permanente l'operatore può occasionalmente collegare un computer e utilizzare l'LPA-View per scaricare i dati di prova accumulati.

10.1 Collegamento del computer

Il collegamento viene realizzato utilizzando un adattatore RS485 collegato al PC. È possibile utilizzare un convertitore USB:RS485 o

RS232:RS485 a seconda dell'interfaccia disponibile sul computer. L'ICM-USBi è disponibile separatamente come soluzione precablata per USB (tutti i laptop e PC moderni). Eseguire il collegamento, avviare l'LPA-View e quindi accendere l'ICM.

Analisi	Serie	Test	Tipo	tempo/data	Riferimento	Codice ISO	NAS/AS1	AS4059E-2	RH%	Temp. 'C
31987	80020	1	5	2012-01-31 11:01:01	ETHi test ICM	19/17/15	9	9A/8B/9C/9D/8E/6F	53.85	22.99
31986	80020	9	5	2012-01-31 10:51:42	ETHi test ICM	19/17/15	9	9A/8B/9C/9D/8E/6F	53.85	22.99
31985	80020	8	5	2012-01-31 10:51:12	ETHi test ICM	20/18/16	10	10A/9B/10C/10D/9E/7F	53.84	22.92
31984	80020	7	5	2012-01-31 10:50:41	ETHi test ICM	21/19/17	11	11A/10B/11C/11D/10E/8F	53.83	22.85
31983	80020	6	5	2012-01-31 10:50:12	ETHi test ICM	22/20/18	12	12A/11B/12C/12D/11E/9F	53.85	22.79
31982	80020	5	5	2012-01-31 10:49:41	ETHi test ICM	23/21/19	15	15A/12B/15C/15D/12E/10F	53.85	22.73
31981	80020	4	5	2012-01-31 10:49:11	ETHi test ICM	24/22/20	15	15A/15B/15C/15D/15E/11F	53.84	22.66
31980	80020	3	5	2012-01-31 10:48:42	ETHi test ICM	25/23/21	15	15A/15B/15C/15D/15E/12F	53.86	22.6
31979	80020	2	5	2012-01-31 10:48:11	ETHi test ICM	25/24/22	15	15A/15B/15C/15D/15E/15F	53.85	22.56
30799	80020	48	5	2011-12-02 12:35:05	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/5E/0F	41.48	47.15
30800	80020	47	5	2011-12-02 12:34:34	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/3E/0F	41.56	47.16
30801	80020	46	5	2011-12-02 12:34:03	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/5E/0F	41.55	47.08
30802	80020	45	5	2011-12-02 12:33:34	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/6E/0F	41.55	47.09
30803	80020	44	5	2011-12-02 12:33:03	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/5E/0F	41.55	47.07
30804	80020	43	5	2011-12-02 12:32:34	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/5E/0F	41.58	47.04
30805	80020	42	5	2011-12-02 12:32:03	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/5E/0F	41.62	47.04
30806	80020	41	5	2011-12-02 12:31:34	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/6E/0F	41.61	47.02
30807	80020	40	5	2011-12-02 12:31:03	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/10D/5E/0F	41.61	47
30808	80020	39	5	2011-12-02 12:30:34	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/5E/0F	41.61	46.96
30809	80020	38	5	2011-12-02 12:30:03	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/5E/0F	41.64	46.93
30810	80020	37	5	2011-12-02 12:29:34	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/5E/0F	41.64	46.92
30811	80020	36	5	2011-12-02 12:29:03	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/4E/0F	41.67	46.86
30812	80020	35	5	2011-12-02 12:28:31	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/6E/5F	41.67	46.83
30813	80020	34	5	2011-12-02 12:28:02	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/6E/0F	41.7	46.78
30814	80020	33	5	2011-12-02 12:27:31	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/6E/7F	41.73	46.79
30815	80020	32	5	2011-12-02 12:27:02	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/8D/6E/6F	41.74	46.81
30816	80020	31	5	2011-12-02 12:26:31	ETHi test ICM	21/19/15	11	11A/11B/9C/9D/6E/0F	41.73	46.79

Fig. 1 LPA-View

Per accedere alla funzione di unità remota nell'LPA-View, premere il tasto del controllo remoto sulla barra degli strumenti

Verrà visualizzata la finestra di dialogo *Connect* (Connetti)

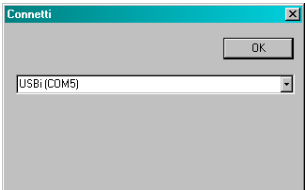



Fig. 2 La finestra di dialogo Connect

La prima volta che viene effettuata questa operazione, deve essere selezionata la giusta porta di comunicazione (porta COM) sul computer, come illustrato sotto nei dettagli.

- TIl programma cerca porte disponibili nel computer e le inserisce in una lista da cui scegliere - questa lista è nella casella sopra il pulsante Connect. Premere la freccia a destra della casella e scegliere il collegamento del computer.

- Per la selezione sono disponibili tutte le porte di comunicazione funzionali del computer. Selezionare quella utilizzata per collegare l'ICM, quindi premere OK. Se non si è certi di quale sia la porta giusta, provarle una alla volta. Una volta stabilita la comunicazione, viene visualizzata la finestra di dialogo del controllo remoto. Se il collegamento è riuscito, la porta COM viene memorizzata per la volta successiva e nella finestra di dialogo risulta preselezionata.

11 Funzionamento dell'LPA-View

La finestra di dialogo Remote Control (Controllo remoto) consente all'operatore di comandare manualmente l'ICM da un PC, utilizzando il software LPA-View. Può anche essere utilizzato per scaricare i risultati di prove raccolti durante il funzionamento autonomo (senza collegamento).

Fig. 1 La finestra di dialogo Remote Control (Controllo remoto)[7]

Per eseguire una prova, modificare prima opzionalmente *Test Reference* (Riferimento prova) e premere Apply (Applica) per impostare il nuovo valore. Si tratta di un'etichetta descrittiva che può essere utilizzata per identificare o raggruppare la prova successivamente (insieme al numero e all'ora/data della prova). Un esempio potrebbe essere il numero della macchina o il nome del cliente. La voce *Test Reference* può essere lunga al massimo 15 caratteri.

[7] È possibile che manchino alcune voci a seconda delle opzioni installate sull'ICM.

Una volta collegati, lo stato dell'ICM (Status) dovrebbe essere "Ready" ("Pronto"). Quindi è possibile premere il pulsante Start per iniziare la prova. *La barra* di stato indica come procede la prova. La prova può essere interrotta in qualsiasi momento premendo il pulsante *Stop*. Premendo il pulsante *Start* durante una prova, la prova in corso viene interrotta e ne viene avviata una nuova.

Al termine della prova, nell'area del *risultato* (Result) vengono visualizzati il grado di contaminazione, il contenuto di acqua e la temperatura nel formato impostato.

Dopo una prova il *numero* di prova (Test Number) viene incrementato automaticamente e viene visualizzato lo stato (Status) della prova. Se lo stato è *Ready* (Pronto) l'operatore può premere di nuovo il pulsante Start per cominciare un'altra prova. È anche possibile configurare l'ICM per iniziare *automaticamente* un'altra prova, dopo un intervallo di tempo opzionale. In questo caso lo stato sarà *Testing* (In prova) o *Waiting* (In attesa).

Nell'ICM è integrato un data logger in modo da poter scaricare i risultati delle prove precedenti nel database delle prove utilizzando i pulsanti *Download New* (Scarica nuovo) e *Download All* (Scarica tutti). La differenza fra queste è che con *Download New* si trasferiscono solo i risultati che non sono mai stati scaricati in passato. *Download All* consente di trasferire tutti i risultati che sono memorizzati nell'ICM. *Erase Log* (Cancella log) consente di cancellare i risultati delle prove dalla memoria dell'ICM.

Quando l'utente ha terminato di utilizzare l'ICM, la finestra di dialogo può essere abbandonata utilizzando il comando di chiusura (la "X" nell'angolo superiore destro della finestra) o premendo il tasto *Esc*.

Premendo il pulsante *Settings* (Impostazioni) viene richiamata la finestra di dialogo *Remote Device Settings* (Impostazioni unità remota).

12 Impostazioni

L'ICM può essere riconfigurato[8] utilizzando la finestra di dialogo *Remote Device Settings* (Impostazioni unità remota). Ciò viene normalmente eseguito durante l'installazione o nella fase di messa in servizio.

Dopo una modifica, premendo il pulsante OK l'ICM viene aggiornato con le nuove impostazioni. Oppure premere Cancel (Annulla) per mantenere le impostazioni correnti.

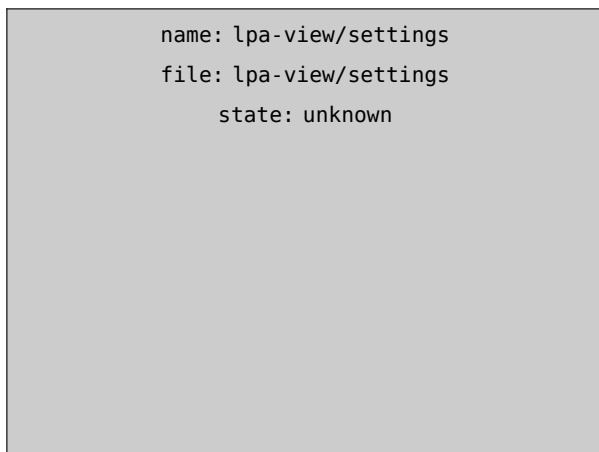



Fig. 1 Finestra di dialogo Remote Device SeÈ possibile che manchino alcune voci a seconda delle opzioni installate sull'ICM.

[8] L'ICM è stato progettato per essere un prodotto molto flessibile per cui ha un'ampia gamma di impostazioni e modalità operative. Tuttavia le impostazioni di default alla consegna sono adatte alla maggior parte delle applicazioni e molti utenti possono saltare questo capitolo. Il funzionamento effettivo è intuitivo anche quando si utilizzano impostazioni avanzate durante la configurazione iniziale.

12.1 Osservazioni generali

Ecco alcune informazioni generali sull'unità ICM collegata. In *Identification* (Identificativo) vengono indicati il numero di serie ICM e la versione software. Il numero di serie, insieme con la marca temporale della prova identifica in modo univoco la registrazione della prova. Questi due parametri sono utilizzati per evitare la doppia registrazione delle prove.

Current Time (Ora corrente) mostra l'ora impostata sull'ICM. È importante che questa sia corretta (per le versioni -L di data logging) poiché viene utilizzata per la marca temporale delle prove. Premendo il pulsante *Set* (Imposta) l'ora dell'ICM viene sincronizzata automaticamente con quella del computer.

L'area *Calibration* (Taratura) mostra la data dell'ultima *taratura* (Calibrated) e quella della prossima (Calibration Due).

12.2 Numero di prova

Il *numero di prova* (Test Number) può essere utilizzato per facilitare l'identificazione di una prova in una sequenza. Tuttavia viene reimpostato automaticamente quando l'ICM viene acceso, per cui si preferisce invece basarsi semplicemente sulla marca temporale (data e ora della prova) e sul riferimento della prova.

12.3 Durata della prova

La lunghezza della prova viene controllata con l'impostazione *Test Duration* (Durata prova).

Il valore di default di 2 minuti è adatto alla maggior parte delle applicazioni ma l'utente è libero di impostare un valore diverso. Tempi

più brevi rendono l'ICM più reattivo a oscillazioni a breve termine del livello di contaminazione. Inoltre determinano anche risultati meno coerenti per quanto riguarda le particelle di grandi dimensioni e i sistemi puliti, date le oscillazioni statistiche del numero di particelle contate.

Prove più lunghe consentono risultati più "omogenei" in sistemi molto puliti e per le particelle più grandi, poiché durante la prova viene contato un maggior numero totale di particelle. Ciò significa che ogni oscillazione ha un minor effetto sul risultato della prova.

12.4 Formato della prova

Utilizzare il selettore per scegliere il formato di visualizzazione *Format* (ISO, NAS ecc.) preferito. This selection is not just cosmetic since it also determines how the cleanliness alarm targets are to be interpreted, if these are used.

12.5 Prova costante

Nell'area *Continuous Testing* (Prova costante) sono indicate le impostazioni che definiscono come l'ICM decide quando eseguire e registrare una prova. Selezionando *Test Continuously* (Prova costante) l'ICM ripete automaticamente la prova, in base all'*intervallo di tempo* (Test Interval) specificato.

Impostando un intervallo di tempo più lungo della durata della prova, questa viene ripetuta ogni volta alla scadenza di tale intervallo. Impostando ad esempio una *durata della prova* (Test Duration) di 1 minuto e un *intervallo di prova* (Test Interval) di 10 minuti, la prova di 1 minuto viene eseguita ogni 10 minuti. Impostando l'intervallo

su un valore inferiore alla durata della prova (ad esempio zero) viene iniziata una nuova prova immediatamente dopo la fine dell'altra.

Start Testing Automatically (Avvia prova automaticamente) imposta l'inizio di una prova subito dopo l'accensione dell'ICM. Ciò è l'ideale per i sistemi senza operatore.

Stop Testing When Clean is a feature intended for cleaning rigs or "filter trolley'' type applications. The ICM continues testing until the fluid is "clean'', at which point an alarm is signalled and testing stops.

Confirm Target Level Before Stopping This helps to ensure that a test sequence is not terminated too soon, when there are still a few large particles in the system. When selected, two successive "clean'' results are needed before testing halts.

12.6 Allarmi

L'ICM ha due uscite di "allarme" commutate che possono essere utilizzate per segnalare equipaggiamenti esterni in diversi modi, a seconda dei risultati dei test e delle impostazioni di allarme. C'è anche una spia multicolore sul pannello frontale che indica in che modo il risultato viene confrontato con le soglie di allarme impostate.

Le impostazioni di allarme sono complete e flessibili e consentono di utilizzare l'ICM in molti contesti differenti.

12.6.1 LED di allarme

Il LED sul pannello frontale segnala anche questi stati di allarme all'operatore (vedere paragrafo 4).

12.6.2 Livelli di allarme

Le varie soglie di allarme sono impostate nella sezione Contamination Code Target/Alarm Levels (Target codice di contaminazione / Livelli di allarme) della finestra di dialogo.

Fig. 2 Livelli di allarme ISO4406:1999

Gli allarmi possono essere impostati con combinazioni di codici di purezza, contenuto di acqua e temperatura. I codici disponibili e la relativa interpretazione variano in base al formato (Format) del test impostato. Ad esempio è possibile impostare una soglia per "NAS 11" o "ISO 18/16/15" o "AS4059E 8B-F" ecc.

In generale possono essere impostati limiti inferiori e superiori per il livello di purezza, per il contenuto di acqua e la temperatura, se applicabili. Un allarme, se abilitato, diventa attivo se viene superato un qualsiasi limite associato (superiore/inferiore). Tuttavia lasciando vuoto (bianco) un campo, l'impostazione viene ignorata.

Nell'esempio di figura 12.2 l'allarme superiore viene superato se il valore 4 µm è maggiore del codice ISO 23 o se il valore 6 µm è

maggiore del codice ISO 22 o se il valore 14 µm è maggiore del codice 18 o se il contenuto di acqua è superiore all'80% RH o se la temperatura è maggiore di 65°C. L'allarme inferiore non si attiva mai poiché tutte le impostazioni sono vuote.

Livelli di allarme ISO4406:1999

La ISO4406:1999 rappresenta la purezza utilizzando codici per il numero di particelle maggiori di 4, 6 e 14 µm. Questi codici possono essere utilizzati come limiti per gli allarmi selezionando il formato (Format) di prova ISO4406:1999 e immettendo i valori come richiesto. Come estensione della ISO4406:1999 è anche possibile specificare codici per le altre dimensioni misurate. Se ciò non è necessario i campi possono essere lasciati vuoti.

Livelli di allarme NAS 1638

name: lpa-view/alarm-codes-nas1638
file: lpa-view/alarm-codes-nas1638
state: unknown

La norma NAS 1638 può essere utilizzata selezionandola come formato (Format) di prova. Le intestazioni e le caselle per le impostazioni disponibili cambiano di conseguenza. La NAS 1638 rappresenta il livello di purezza complessivo come codice singolo, dal momento che questo è il maggiore dei codici individuali generati per ciascuna delle dimensioni di particelle definite. Pertanto è possibile impostare un limite per questa classe di contaminazione complessiva (la Basic Class - classe base) oppure impostare singoli limiti per ciascuna combinazione delle classi dei limiti dimensionali definiti per le particelle.

Tabella 2 AS4059E Livelli di allarme

name: lpa-view/alarm-codes-as4059e2
file: lpa-view/alarm-codes-as4059e2
state: unknown

La Tabella 2 AS4059E utilizza lettere anziché numeri per indicare i limiti dimensionali delle particelle, pertanto le impostazioni vengono definite in modo appropriato. La norma specifica i modi per rappresentare un livello di purezza utilizzando solo una sottoserie di dimensioni di particelle disponibili, ad es. B-F. L’utente può a tale scopo immettere solo le impostazioni per le dimensioni desiderate, lasciando le altre vuote. Pertanto il limite 7B-F della AS4059

potrebbe essere rappresentato semplicemente immettendo il valore 7 per B, C, D, E ed F.

Tabella 1 AS4059E / Livelli di allarme ISO11218

```
name: lpa-view/alarm-codes-iso11218
file: lpa-view/alarm-codes-iso11218
state: unknown
```

Queste due norme sono simili, fatta eccezione per la terminologia e il formato di presentazione. Le effettive dimensioni numeriche e le soglie per le classi sono le stesse.

12.6.3 Modalità di allarme

La modalità di allarme (Alarm Mode) imposta la funzione precisa delle due uscite di allarme commutate dell'ICM.[9] Ciò consente di utilizzare l'ICM in numerose situazioni. Si noti che le condizioni in

[9] Si noti che queste due uscite sono diverse dal LED sul pannello frontale e che la modalità di allarme impostata non influisce sul LED. La modalità di allarme impostata determina solo il funzionamento delle due uscite commutate. Questa impostazione e tutto questo paragrafo possono essere ignorati se queste due uscite sono inutilizzate, ovvero se l'utente non le ha collegate.

```
name: lpa-view/alarm-modes
file: lpa-view/alarm-modes
state: unknown
```

Fig. 3 Modalità di allarme

cui le uscite sono attivate sono visualizzate anche sopra il selettore della modalità di allarme, per ciascuna impostazione.

Modalità di allarme 0: Warning-Alarm (Segnalazione - Allarme)

	Uscita 1	Uscita 2
Si accende quando	> Inferiore	> Superiore
Funzione desiderata	Segnalazione	Allarme

Consente all'ICM di attivare spie di segnalazione esterne o allarmi. L'uscita 1 è l'uscita di "segnalazione" ("Warning") che si attiva se viene superato uno qualsiasi dei limiti inferiori (Lower). L'uscita 2 è l'uscita di "allarme" ("Alarm") che si comporta analogamente per il limite superiore.

Modalità di allarme 1: Clean-Dirty (Pulito-Contaminato)

	Uscita 1	Uscita 2

Si accende quando	≤ Inferiore	> Superiore
Funzione desiderata	Pulito	Sporco

Potrebbe essere utilizzata in un sistema di pulizia che cerca di mantenere un livello di purezza attivando e disattivando una pompa.

L'uscita 1 è l'uscita "Pulito", che si attiva quando il risultato è inferiore o uguale al limite inferiore ("Clean" - "Pulito"). Potrebbe essere utilizzata per arrestare una pompa di pulizia.

L'uscita 2 è l'uscita "Contaminato", che si attiva quando il risultato è maggiore del limite superiore ("Dirty" - "Contaminato"). Potrebbe essere utilizzata per avviare la pompa di pulizia.

Modalità di allarme 2: Green-Amber-Red (Verde-Ambra-Rosso)

	Uscita 1	Uscita 2
Si accende quando	< Superiore	> Inferiore
Funzione desiderata	Verde	Rosso

Questa modalità codifica il risultato in modo tale da consentire di utilizzare i relè di allarme interni per comandare un indicatore a LED remoto esterno di 3 colori. Questo tipo speciale di LED che contiene emittenti sia rossi che verdi potrebbe essere montato su un pannello di controllo. Questo LED esterno diventa quindi verde / ambra / rosso a seconda del risultato del test - analogamente a quello incorporato. Questa modalità codifica il risultato in modo tale da consentire di utilizzare i relè di allarme interni per comandare un indicatore a LED remoto esterno di 3 colori. Questo tipo speciale di LED che contiene emittenti sia rossi che verdi potrebbe essere montato su un pannello di controllo. Questo LED esterno diventa quindi

verde / ambra / rosso a seconda del risultato del test - analogamente a quello incorporato.

Modalità di allarme 3: Particles-Water (Particelle-Acqua)

	Uscita 1	Uscita 2
Si accende quando	Pulizia > Superiore	Acqua > Superiore
Funzione desiderata	Allarme pulizia	Allarme acqua

Si utilizza quando occorrono uscite di allarme separate per particelle (purezza) e contenuto di acqua.

Modalità di allarme 4: Continue-Clean (Continua-Pulito)

	Uscita 1	Uscita 2
Si accende quando	> Inferiore	≤Inferiore
Funzione desiderata	Continua test	Termina test / Pulito

Si utilizza per un'applicazione di "pulizia" dove occorre un segnale per arrestare il test (ad esempio per arrestare una pompa o segnalare un controllore esterno).

Modalità di allarme 5: Tested-Clean (Testato-Pulito)

	Uscita 1	Uscita 2
Si accende quando	Test completo	≤Inferiore
Funzione desiderata	Segnale di test completo	Segnale di "superato"

Si utilizza per controllare i test da un PLC utilizzando uscite commutate. Il PLC dà il segnale di avvio quindi controlla l'uscita "Test

Complete" ("Test completo"). Se il test è stato superato, ciò viene rilevato con il segnale "Pass" ("Superato").

Modalità di allarme 6 Modalità personalizzate

Altre modalità di allarme vengono definite nel momento in cui l'utente le richiede.

13 Installazione

Ogni ICM fornito è costituito dai seguenti componenti:

- contatore di particelle ICM
- certificato di taratura
- manuale utente ICM
- CD ROM LPA-View, pacchetto software
- manuale software di analisi prove LPA-View

Equipaggiamento opzionale:

- connettore circolare precablato con cavo di 2 m
- unità di visualizzazione remota ICM-RDU
- filtro a maglia larga da 500 µm
- valvola regolatrice di flusso ICM-FC1
- adattatore USB ICM-USBi con cavo ICM precablato

13.1 Procedura d’installazione

- Decidere i punti di erogazione dell’acqua nel circuito idraulico.

- Posizionare meccanicamente l’unità e fissarla nel luogo desiderato utilizzando gli appositi fori previsti. L’ICM deve essere orientato verticalmente con il flusso d’olio che si sposta verso l’alto attraversandolo.

- Wire back to junction box.

- Controllare il flusso. Deve essere presente una pressione differenziale lungo l’ICM, in modo tale che venga generato un flusso di fluido entro i limiti dell’unità.

- Se non c'è pressione differenziale, occorre un regolatore di flusso. Una soluzione è l'ICM-FC che accetta una pressione di 4-400 bar, ammettendo un flusso costante entro i limiti dell'ICM. Dovrebbe essere installato sul lato di scarico dell'ICM (raccordo in alto).

- Fissarli meccanicamente.

- Collegare i tubi.

  - Non ci devono essere restringimenti del tubo di scarico. Quindi non occorre un tubo che colleghi ad un elemento di strozzamento per controllare il flusso. Qualsiasi elemento di strozzamento di tale genere deve essere montato direttamente sul raccordo di scarico dell'ICM.[10]

  - Il fluido deve scorrere dal raccordo in basso verso l'alto, ovvero il raccordo in basso è l'entrata e quello in alto è l'uscita.

- Sistemare il connettore elettrico, collegarlo a una cassetta di derivazione.

[10] Ciò è dovuto al fatto che qualsiasi parte di tubo fra l'ICM e un elemento di strozzamento a valle può agire da accumulatore. Qualsiasi impulso di pressione (ad esempio di una pompa) sul lato d'ingresso dell'ICM viene tradotto in impulsi di portata che talvolta comportano inversioni di flusso in sincronia con gli impulsi. Se il flusso è molto ridotto può spingere la stessa particella avanti e indietro nella portata di rilevamento per molte volte, confondendo i risultati.

14 Electrical Interface

Nota: l'ICM-USBi separata è disponibile per coloro che desiderano semplicemente collegare l'ICM a un computer. Questo capitolo è per chi desidera effettuare un collegamento personalizzato al prodotto.

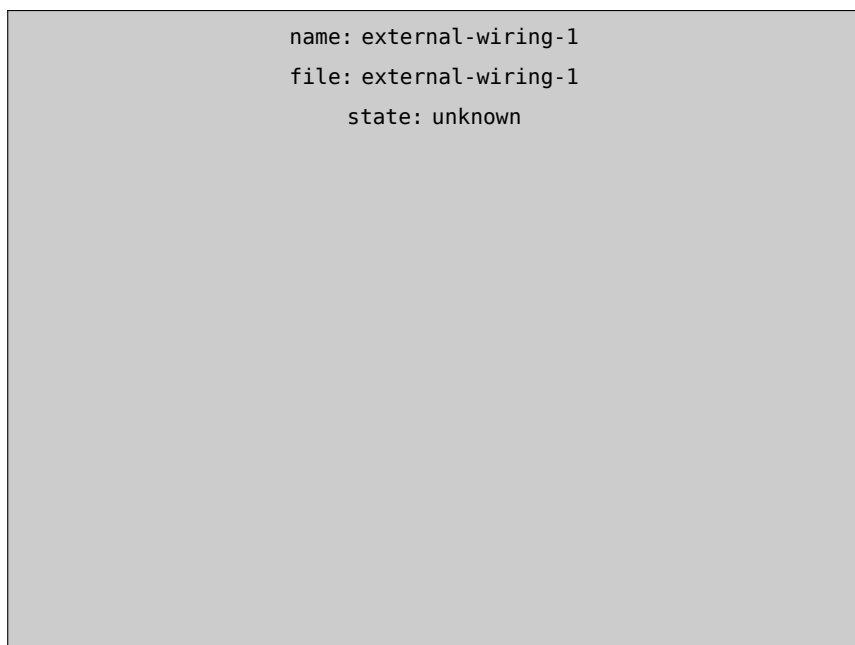



Fig. 1 Esempio di cablaggio esterno

In Figura 1 è riportato un esempio di installazione.

14.1 Alimentazione a corrente continua (DC)

La corrente continua viene collegata ai pin 7 e 8 del connettore circolare ICM (rosso e blu se si utilizza il cavo precablato). Tutti gli altri segnali sono opzionali.

Descrizione	Minima	Massima
Tensione	9V DC	36V DC
Corrente		200mA

14.2 Interfaccia seriale

Come opzione è possibile collegare un'interfaccia seriale RS485 ai pin 1 e 3 (giallo e verde). Può trattarsi di un PLC con il software del cliente o di un PC con un adattatore RS485 con il software LPA-View in dotazione. Come riferimento il collegamento RS485 0 V dovrebbe anche essere connesso all'ICM 0 V (come illustrato nello schema).

Il protocollo di controllo ICM standard è Modbus RTU. Il Modbus è uno standard aperto liberamente disponibile per il controllo industriale. Sono disponibili adattatori per interfacciarsi ad altri bus di controllo industriali. Il software LPA-View di serie di MP Filtri UK stesso utilizza il Modbus per comunicare con l'ICM, ma i clienti possono anche implementare i propri controllori - vedere capitolo 18.

La Figura 2 mostra un ICM singolo collegato a un PC, utilizzando un adattatore USB-RS485. Per cavi lunghi, ad esempio superiori ai 10 m, si dovrebbero utilizzare resistori terminali da 100 Ohm da installare come illustrato. Cavi twisted-pair dovrebbero essere utilizzati per lunghezze superiori ai 2 m.

Fig. 2 Esempio di controllo PC

La Figura 3 mostra come collegare due o più unità ICM a una rete multidrop RS485. Qualsiasi resistore terminale dovrebbe essere installato solo alle estremità dei cavi di rete. Derivazioni del bus RS485 principale dovrebbero essere mantenute più corte possibile, ad esempio meno di 2 m.

Normalmente si utilizza il cavo precablato di 2 m disponibile per l'ICM con una cassetta di derivazione per collegare il tratto RS485.

Per alimentare ciascun ICM possono essere utilizzate linee DC singole o un'unica linea che attraversa il cavo principale.

La Figura 4 mostra come collegare l'unità di visualizzazione remota ICM-RDU. L'RDU viene utilizzata quando l'ICM si trova in una posizione scomoda per l'operatore. Può controllare e monitorare un

Fig. 3 Esempio di rete multidrop

ICM remoto e consentire il collegamento a quest'ultimo di un controllore esterno (per il download di dati ad esempio).

14.3 Segnali di ingresso e uscita commutati

L'ICM ha un ingresso commutato e due uscite commutate. Questi possono essere utilizzati al posto dell'interfaccia RS485 o insieme ad essa, per il controllo o il comando. L'interfaccia RS485 è più flessibile ma richiede un maggior lavoro di software se non si impiega LPA-View (ad es. controllo di un PLC). Un'alternativa è controllare l'ICM tramite questi segnali commutati da un PLC o con un interruttore manuale e indicatori.

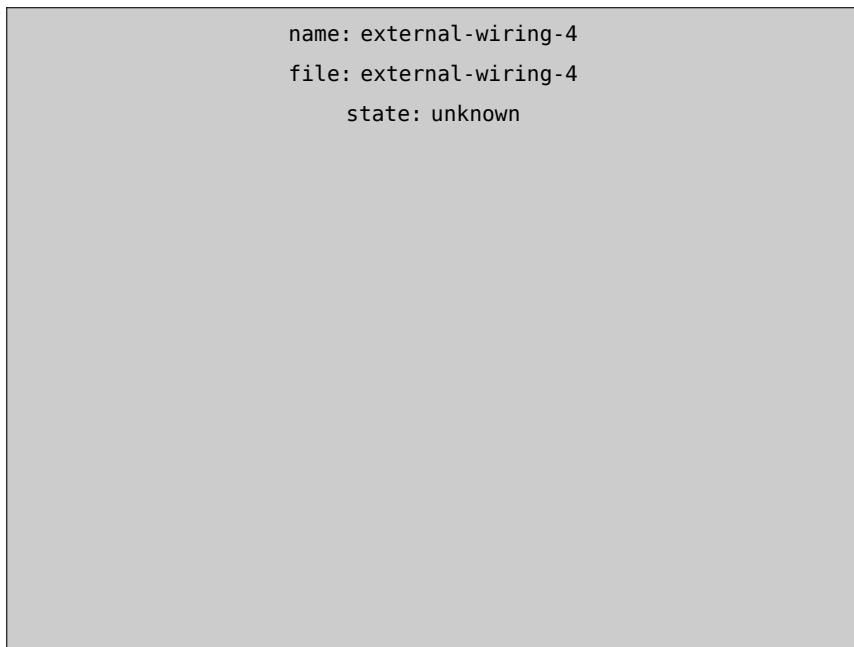



Fig. 4 Esempio di unità di visualizzazione remota con controllore PC Interfaccia elettrica

Per ridurre il cablaggio l'ingresso e le uscite si collegano tutti su un lato (vedere fig. 5). Tuttavia sono isolati otticamente dal resto del sistema in modo da poter essere utilizzati per commutare i segnali non correlati.

14.4 Segnale di avvio

Il "segnale di avvio" è un ingresso optoisolato che può essere utilizzato per avviare un test. Ciò può avvenire da un pulsante o da un'uscita PLC. L'ingresso accetta segnali AC o DC, di norma provenienti dalla tensione di alimentazione DC. L'esatta funzione di

Fig. 5 Segnali I/O commutati

questo ingresso è determinata dall'impostazione della modalità di prova (12.5).

Descrizione	Minimo	Massimo
Tensione	9V DC	36V DC
Impedenza	10k Ohms	

Altri modi per avviare un test:

- con il comando LPA-View o PLC Modbus
- prove periodiche automatiche secondo una modalità di prova programmata

14.5 Uscite di allarme

Si tratta di interruttori optoisolati che possono essere utilizzati per segnalare indicatori esterni, ingressi PLC o altro equipaggiamento (ad es. comando on/off pompa).

L'esatta funzione di queste uscite è determinata dall'impostazione della modalità di allarme (Alarm Mode)(vedere 12.6.3).

Le uscite sono contatti privi di tensione che possono commutare segnali AC o DC fino a 36 V nominali (tensione di picco massima assoluta di 60 V).

Descrizione	Minimo	Massimo
Tensione		36V DC
Corrente		0.5A

15 Collegamento idraulico

1 Collegamento parallelo ad alta o bassa pressione

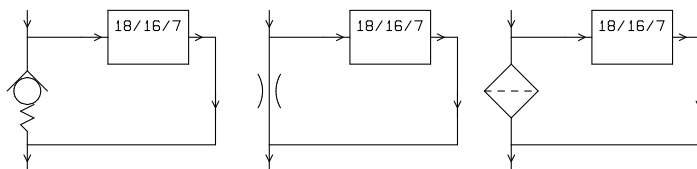



Fig. 1 Pressione di lavoro ICM generata dal componente idraulico.

2 Funzionamento off-line, a bassa pressione

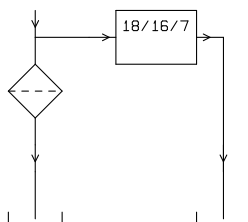



Fig. 2 Pressione di lavoro ICM generata dal componente idraulico.

3 Sistemi con flusso molto ridotto

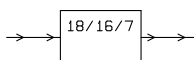



Fig. 3 La portata dell'intero sistema rientra nei limiti dell'ICM.

15.1 Portata

15.1.1 Riepilogo

Nella maggior parte dei sistemi, una pressione differenziale di pochi bar genera un flusso nei limiti di un ICM col¬legato utilizzando due tubi Minimess lunghi 1,5 metri. La pressione differenziale richiesta può essere ottenuta sfruttando un calo di pressione esistente nel sis¬tema. In alternativa è possibile crearla ad esempio inserendo una valvola di non ritorno. L'ICM può quindi essere collegato lungo questa sorgente di pressione differenziale.

15.1.2 Calcoli dettagliati

In generale la portata del fluido attraverso l'ICM deve essere mantenuta entro i limiti dell'unità (vedere dati idraulici 3.2). L'ICM misura il flusso durante il funzionamento, per cui può essere utilizzato per controllare che il flusso sia corretto.

Un flusso fuori portata viene segnalato con un codice di guasto (vedere 16.1).

I risultati ottenuti con flussi fuori portata non sono registrati.

Il flusso viene generato interamente dalla pressione differenziale fra le estremità dei tubi utilizzati per collegare l'ICM. La pressione necessaria per generare un flusso entro i limiti di portata può essere stimata supponendo un flusso finale e determinando il calo di pressione risultante nell'ICM e nel condotto di collegamento. Utilizzare il grafico 4 per controllare il calo di pressione ICM e i dati del produttore per controllare il calo di pressione nel condotto con il flusso desiderato. La somma di queste due pressioni è la pressione necessaria.

L'utente collega l'ICM fra due punti del circuito idraulico che presentano questa differenza di pressione.

Per utilizzare il grafico:

- determinare la viscosità di lavoro del fluido, ad es. 30 cSt,
- decidere la portata desiderata, di norma si utilizzano 200 ml/minuto poiché si tratta del valore medio della portata dell'ICM. Ma sono possibili anche 100 ml/minuto e il consumo di olio è inferiore,
- utilizzare il grafico 4 per controllare il calo di pressione in corrispondenza delle porte ICM, con questa portata e questa viscosità. Ad es. con 30 cSt e 200 ml/minuto, si ottengono 0,4 bar. La massima e minima pressione differenziale consentite possono anche essere determinate utilizzando rispettivamente le linee di 400 ml/min e 20 ml/min,
- determinare l'ulteriore calo di pressione causato dal condotto utilizzato per collegare l'ICM. Questo potrebbe essere trascurabile per condotti da 1/4" e maggiori ma è molto importante per i tubi "Minimess". Queste informazioni sono reperibili nei cataloghi dei produttori. Nel caso dei tubi Minimess forniti con l'ICM, a 30 cSt questi hanno un calo di pressione di circa 10 bar al metro per lpm di flusso. Pertanto una lunghezza complessiva del tubo di 2 m aggiungerebbe un calo di pressione di $2 \times 10 \times 0,2 = 4$ bar (in questo caso quindi il rapporto pressione-flusso dipende principalmente dalla resistenza del tubo),
- aggiungere il calo di pressione ICM a quello dei tubi, ad es. $4 + 0,4 = 4,4$ bar.

Una volta determinato il calo di pressione richiesto:

- vedere le figure all'inizio del presente capitolo per esempi di dove poter collegare l'ICM,

- se nel circuito idraulico ci sono alcune connessioni che funzionano con una pressione differenziale vicina a quella calcolata, l'ICM potrebbe essere collegato in quei punti,

- in alternativa creare il calo di pressione modificando l'impianto idraulico. Ad esempio inserire una valvola di non ritorno nel circuito con una molla a 4 bar.[11] Il "componente" potrebbe anche essere un filtro, un elemento di strozzamento o persino un pezzo di tubo se questo presenta un calo di pressione adatto,

- se nessuna di queste opzioni è realizzabile, allora è probabile che sia necessario un regolatore di flusso attivo, vedere 15.3.

- altrimenti collegare l'ICM ai punti identificati, assicurandosi di mantenere un flusso dell'olio verso l'alto nell'unità (ciò riduce l'aria trattenuta).

  Naturalmente in un impianto reale la pressione e la viscosità variano con la temperatura e le condizioni operative. Ma poiché la portata di lavoro dell'ICM è molto ampia, ciò non dovrebbe essere un problema a condizione che rimanga entro i limiti. Nel grafico l'area fra la linea superiore e quella inferiore rappresenta la regione operativa utilizzabile per l'ICM, dove la linea intermedia rappresenta quella ideale. La pressione differenziale e la viscosità possono variare dall'ideale, a condizione che il sistema rimanga entro la linea superiore e inferiore. Ciò garantisce che il flusso rimanga entro il campo di lavoro di 20 - 400 ml/min. Si può notare che l'unità predispone una variazione 20:1 della viscosità o della pressione differenziale durante il funzionamento.

[11] Infatti l'ICM funziona perfettamente con un flusso minore, ad esempio 100 ml/minuto, caso in cui potrebbe essere utilizzata una valvola di non ritorno di 2 bar.

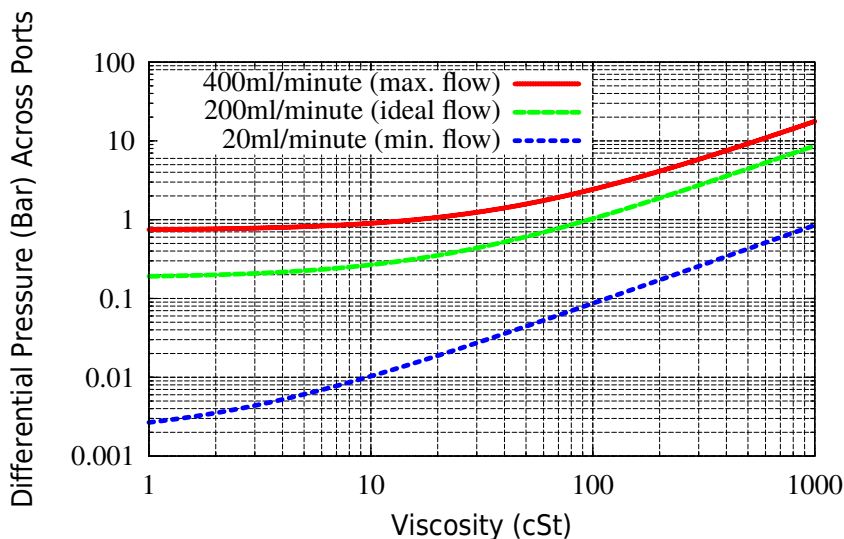



Fig. 4 Pressione differenziale rispetto a viscosità del fluido, per diverse portate

15.2 Controllo manuale del flusso

Un'altra possibilità è quella di installare un semplice regolatore di flusso (limitatore di flusso) sull'uscita dell'ICM.

- Ciò dovrebbe essere effettuato solo dove la pressione disponibile è meno del doppio del valore massimo calcolato. Questo perché il piccolo foro necessario per controllare il flusso con una pressione maggiore può rischiare di bloccarsi.

- Il regolatore di flusso deve essere installato solo sul lato di uscita. Se installato in entrata ha un effetto di filtrazione.

- Il regolatore di flusso deve essere installato direttamente sulla porta di uscita dell'ICM.

15.3 Controllo attivo del flusso

Necessario solo per il funzionamento off-line ad alta pressione.

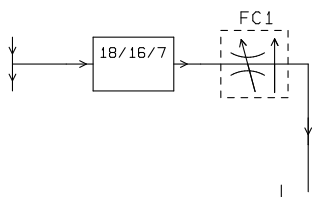



Fig. 5 Flusso ICM regolato attivamente.

Una valvola regolatrice di flusso con compensazione della pressione viene installata sull'uscita di scarico dell'ICM. Essa mantiene una portata costante anche con una pressione d'ingresso variabile (a condizione che questa pressione sia superiore a un valore di lavoro minimo). Una valvola adatta è la ICM-FC1 (vedere 2.1.2), ma è possibile utilizzarne anche altre.

16 Ricerca guasti

16.1 Lampeggio LED / Codici di guasto

Il led sul pannello frontale dell'ICM indica un guasto con un numero di lampeggi in bianco, su sfondo rosso. Il numero di lampeggi indica il codice di guasto:

1. *Ottico* - Un guasto ottico potrebbe indicare il guasto del LED o il blocco del percorso ottico. Provare a lavare con etere di petrolio o restituire a MP Filtri UK.

2. *Flusso ridotto* - L'ICM calcola il flusso misurando il tempo di transizione delle particelle. Il segnale di flusso ridotto indica che la portata è inferiore al livello minimo raccomandato.[12]

3. *Flusso elevato* - La portata è superiore al livello massimo raccomandato. Ciò riduce l'accuratezza del conteggio di particelle.

16.2 Altri guasti

Risultati imprevisti ottenuti dal campione	Controllare che il tubo Minimess sia stato perfettamente collegato al sistema e alle estremità dell'ICM Confermare che il flusso che attraversa l'ICM rientra nei limiti di acqua alta / ventilazione dell'unità.

[12] L'unità continua a funzionare ma potrebbe essere più soggetta a errori causati da oscillazioni della pressione. Questo allarme può anche verificarsi quando non vengono rilevate particelle di alcun genere, ovvero il fluido è totalmente "pulito". In questo caso viene comunque generato il risultato corretto ad es. 0/0/0.

La finestra di dialogo dell'unità remota non risponde ai pulsanti premuti.	Controllare che sia stata selezionata la porta COM corretta nella finestra di dialogo dell'unità remota. Scollegare l'alimentazione elettrica all'ICM e poi ricollegare

Se l'ICM è stato soggetto a un'eccessiva contaminazione e si sospetta un blocco, un lavaggio con un solvente adatto potrebbe rimuovere il blocco.

L'ICM è dotato di serie di guarnizioni in nitrile, per cui a tale scopo si potrebbe utilizzare dell'etere di petrolio, in combinazione con l'unità di campionamento di MP Filtri UK.

NON UTILIZZARE ACETONE

17 Considerazioni sulla durata del ciclo e la portata

La *durata della* (Test Duration) impostata è l'intervallo di tempo nel quale vengono raccolti i dati di conteggio delle particelle, prima di aggiornare il risultato della prova. La durata di default di 120 secondi è presumibilmente adatta alla maggior parte delle applicazioni. Tuttavia è possibile impostare altri valori.

Una durata più breve consente all'unità di rispondere più rapidamente alle variazioni del grado di purezza. Ciò potrebbe essere auspicabile per ridurre la durata di prova del prodotto nel caso di una linea di produzione.

Una durata maggiore della prova consente all'unità di calcolare la media delle variazioni del grado di purezza e produrre un risultato più stabile. Ciò vale in particolare per le particelle di dimensioni maggiori. Nei sistemi puliti queste sono molto poche, per cui è necessario raccogliere una maggior quantità di campioni di fluido per ottenere un conteggio statisticamente significativo.

Un altro fattore è la portata. Questa può essere controbilanciata dalla durata del ciclo, poiché un flusso maggiore consente la raccolta della stessa quantità di campioni di fluido in un tempo più breve.

Sistemi molto puliti ("Very Clean") – Necessità di una prova di maggior durata / flussi maggiori.

Sistemi normali o sporchi ("Normal" o "Dirty") – Sono accettabili tempi di prova più brevi o flussi inferiori.

Questo rapporto è illustrato in Figura 1.

---

[13] Ciò significa >20 particelle contate in conformità alla ISO 4406:1999

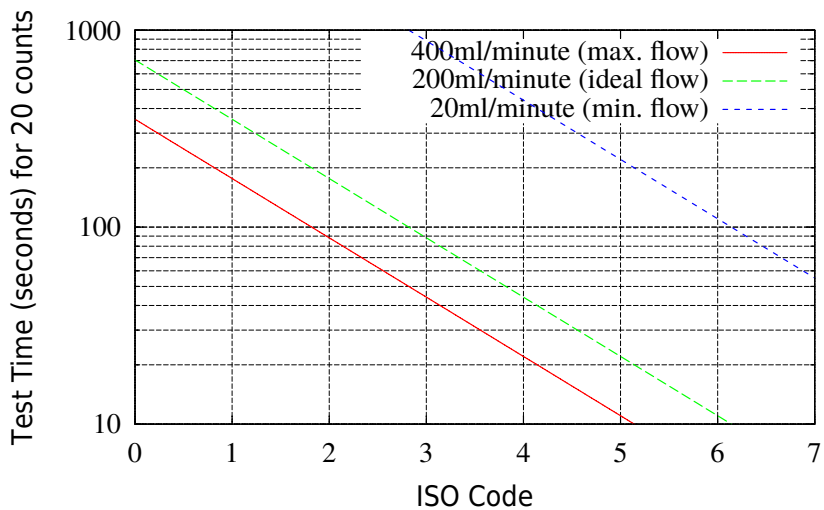



Fig. 1 Codice ISO Tempo di prova necessario per una segnalazione affidabile[13] del codice ISO

18 Programmazione Modbus

L'ICM può essere controllato con i comandi sulla sua interfaccia seriale (RS485) utilizzando il protocollo RTU Modbus. È possibile controllare ogni aspetto e impostazione dell'ICM, come effettuato dal software di controllo LPA-View proprio di MP Filtri UK. Tutti i risultati e i conteggi sono disponibili in tutti i formati supportati. Una possibilità è quella di utilizzare LPA-View per configurare inizialmente l'ICM, in modo che il software scritto dal cliente debba poi soltanto leggere i risultati della prova. Ciò potrebbe essere utilizzato per integrare le misurazioni dell'ICM con un controllo macchina o veicolo generale o un sistema di monitoraggio della fabbrica. I clienti che desiderano implementare il loro software di controllo Modbus devono fare riferimento al Manuale di programmazione Modbus dell'ICM completo - di cui qui viene tuttavia riportato un semplice esempio.

18.1 Lettura dei codici dei risultati

La soluzione più semplice è configurare l'ICM per prove continue, impostando un intervallo fra le prove. Ad esempio una durata della prova di 2 minuti e un intervallo fra le prove di 10 minuti. È possibile selezionare l'opzione Start Testing Automatically (Avvia prova automaticamente) in modo che l'unità non necessiti di un segnale di avvio.

Quindi i risultati delle prove più recenti possono essere letti dagli appositi Registri Modbus.

Registro	Funzione
56	4µm(C) Codice risultato

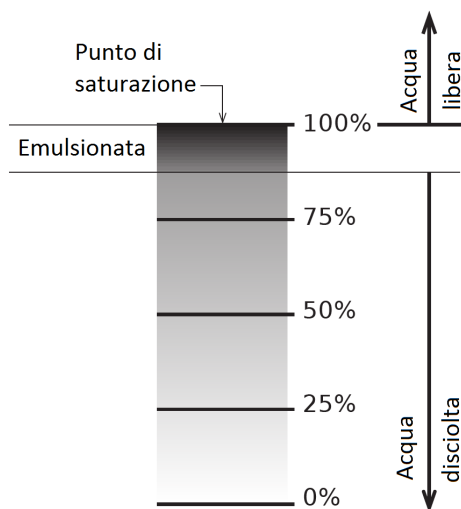
57	6µm(C) Codice risultato
58	14µm(C) Codice risultato

Misurazione dell'acqua nei fluidi idraulici e lubrificanti

A cura del North Fluid Power Centre

Negli oli minerali e nei fluidi ignifughi non acquosi deve preferibilmente non essere contenuta acqua. L'olio minerale in genere ha un contenuto d'acqua di 50-300 ppm che può sopportare senza conseguenze negative. Se il contenuto d'acqua supera all'incirca i 500 ppm l'olio inizia a sembrare torbido. Oltre questo livello c'è il rischio che acqua libera si accumuli in zone del sistema in cui il flusso è ridotto. Ciò può portare alla corrosione e a un'usura accelerata. I fluidi ignifughi hanno un contenuto d'acqua naturale che può essere diverso rispetto a quello degli oli minerali.

Saturation Levels

Poiché gli effetti dell'acqua libera (anche emulsionata) sono peggiori di quelli dell'acqua disciolta, i livelli di acqua devono rimanere ben al di sotto del punto di saturazione. Tuttavia, anche l'acqua in soluzione può provocare danni e pertanto è necessario adottare tutte le misure adeguate per mantenere i livelli di saturazione al minimo. Occorre quindi tenere il contenuto di acqua più basso possibile. Come linea guida, si consiglia di mantenere i livelli di saturazione al di sotto del 50% in tutto l'impianto.

Tipici livelli di saturazione dell’acqua - Per oli nuovi

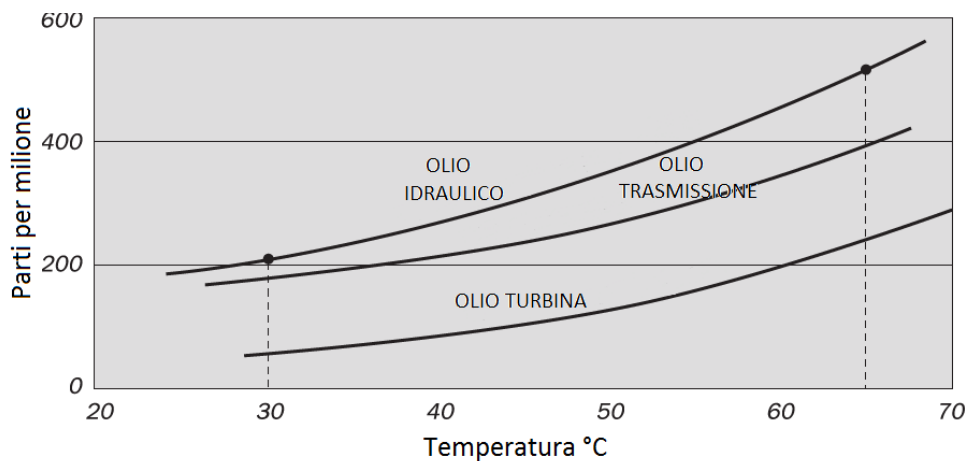



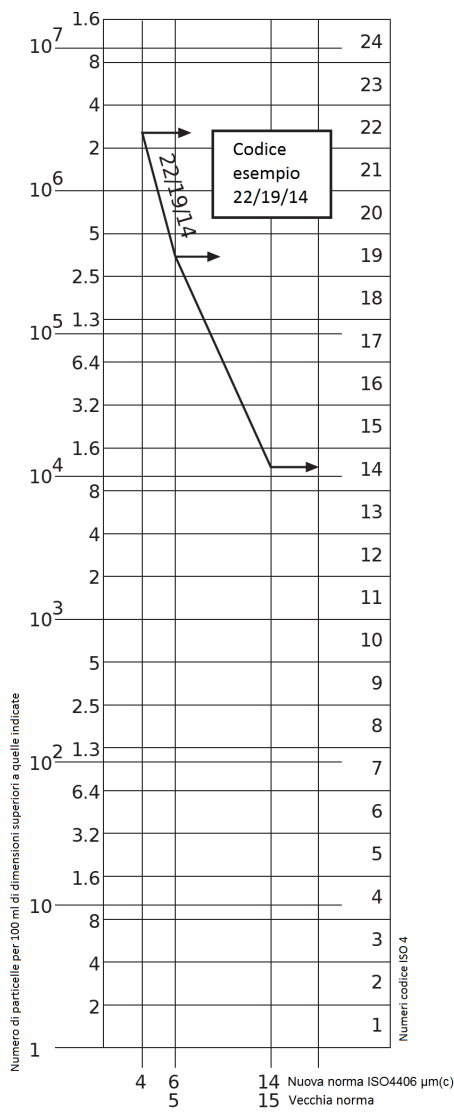
Fig. I

Esempi: Olio idraulico @ 30°C = 200 ppm = 100% di saturazione
Olio idraulico @ 65°C = 500 ppm = 100% di saturazione

Codice di contaminazione ISO 4406

La norma dell'Organizzazione internazionale per la normalizzazione ISO 4406 è il metodo preferito per codificare il numero di particelle solide contaminanti in un campione.
Il codice è composto dalla combinazione di tre numeri di scala selezionati dalla tabella seguente.
Il *primo* numero di scala rappresenta il numero di particelle più grandi di 4 µm (c) in un campione di un millilitro di fluido.
Il *secondo* numero rappresenta il numero di particelle più grandi di 6 µm (c).
Il *terzo* numero rappresenta il numero di particelle più grandi di 14 µm (c).

Numero di parti per ml		Numero
Maggiore di	Fino a	
2.5M	-	> 28
1.3M	2.5M	28
640k	1.3M	27
320k	640k	26
160k	320k	25
80k	160k	24
40k	80k	23
20k	40k	22
10k	20k	21
5000	10k	20
2500	5000	19
1300	2500	18
640	1300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5	10	10
2.5	5.0	9
1.3	2.5	8
0.64	1.3	7
0.32	0.64	6
0.16	0.32	5
0.08	0.16	4
0.04	0.08	3
0.02	0.04	2
0.01	0.02	1
0.0	0.01	0

Il conteggio al microscopio esamina le particelle diversamente dagli APC e il codice viene assegnato con due soli numeri di scala. Questi a 5 µm e 15 µm sono quivalenti ai 6 µm (c) e 14 µm (c) degli APC.

Codice di contaminazione NAS 1638

Il sistema NAS fu sviluppato originariamente nel 1964 per definire classi di contaminazione delle sostanze contenute nei componenti di aerei. L'applicazione di questo standard fu estesa agli impianti idraulici industriali semplicemente perché a quel tempo non esisteva nessun'altra alternativa. Il sistema di codifica definisce le quantità massime consentite per 100 ml di volume in diversi intervalli dimensionali (conteggi differenziali) piuttosto che utilizzare conteggi cumulativi come nell'ISO 4406. Sebbene lo standard non fornisca alcuna indicazione su come codificare i livelli, la maggior parte degli utenti industriali utilizza un unico codice che è il maggiore registrato per tutte le dimensioni e nel software ICM si utilizza questa convenzione.

	00	*0*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*
5-15	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	32000	64000	128000	256000	512000	1024000
15-25	22	44	89	178	356	712	1425	2850	5700	11400	22800	45600	91200	182400
25-50	4	8	16	32	63	126	253	506	1012	2025	4050	8100	16200	32400
50-100	1	2	3	6	11	22	45	90	180	360	720	1440	2880	5760
Over 100	0	0	1	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

Fig. I CLASSI DEI LIVELLI DI CONTAMINAZIONE
secondo il NAS 1638 (gennaio 1964).

Le classi di contaminazione sono definite da un numero (da 00 a 12) che indica il numero massimo di particelle per 100 ml, contate su base differenziale, entro

SAE AS4059 REV.E Classificazione di pulizia per fluidi idraulici[XIV]

Questa norma SAE Aerospace Standard (AS) definisce i livelli di pulizia per la contaminazione delle particelle dei fluidi idraulici e comprende i metodi per la segnalazione di dati relativi ai livelli di contaminazione. Le tabelle 1 e 2 qui sotto indicano i limiti di contaminazione massima (particelle/100 ml) dei conteggi di particelle differenziali e cumulativi, rispettivamente, per i conteggi ottenuti da un contatore di particelle automatico, ad es. ACMU.

[XIV] Le informazioni riprodotte in questa pagina e nella precedente rappresentano un breve estratto da SAE AS4059 Rev.E, revisionato nel maggio del 2005. Per ulteriori dettagli e spiegazioni, consultare la norma completa.

Intervallo misure µm(c):	6 - 14	14 - 21	21 - 38	38 - 70	>70
Classe					
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	0
1	500	89	16	3	1
2	1,000	178	32	6	1
3	2,000	356	63	11	2
4	4,000	712	126	22	4
5	8,000	1,425	253	45	8
6	16,000	2,850	506	90	16
7	32,000	5.700	1,012	180	32
8	64,000	11,400	2,025	360	64
9	128,000	22,800	4,050	720	128
10	256,000	45,600	8,100	1,440	256
11	512,000	91,200	16,200	2,880	512
12	1,024,000	182,400	32,400	5,760	1,024

Tabella I AS4059E Tabella 1 - Classi di pulizia per i conteggi di particelle differenziali

Dimensioni µm(c)	>4	>6	>14	>21	>38	>70
Codice dimensioni	A	B	C	D	E	F
Classi						
000	195	76	14	3	1	0
00	390	152	27	5	1	0
0	780	304	54	10	2	0
1	1,560	609	109	20	4	1
2	3,120	1,217	217	39	7	1
3	6,250	2,432	432	76	13	2
4	12,500	4,864	864	152	26	4
5	25,000	9,731	1,731	306	53	8
6	50,000	19,462	3,462	612	106	16
7	100,000	38,924	6,924	1,224	212	32
8	200,000	77,849	13,849	2,449	424	64
9	400,000	155,698	27,698	4,898	848	128
10	800,000	311,396	55,396	9,796	1,696	256
11	1,600,000	622,792	110,792	19,592	3,392	512
12	3,200,000	1,245,584	221,584	39,184	6,784	1,024

Tabella II AS4059E Tabella 2 - Classi di pulizia per i conteggi di particelle cumulativi

Raccomandazioni

Unità	*Tipo*	*ISO Codice 4406:1999*
POMPA	Pistone (bassa velocità, in linea)	22/20/16
	Pistone (alta velocità, variabile)	17/15/13
	Trasmissione	19/17/15
	Paletta	18/16/14
MOTORE	Pistone assiale	18/16/13
	Pistone radiale	19/17/13
	Trasmissione	20/18/15
	Paletta	19/17/14
VALVOLA	Direzionale (elettrovalvola)	20/18/15
	Controllo della pressione (modulare)	19/17/14
	Controllo del flusso	19/17/14
	Valvola di non ritorno	20/18/15
	Valvola a cartuccia	20/18/15
	Proporzionale	18/16/13
	Servovalvola	16/14/11
ATTUATORE		20/18/15

Tabella I Raccomandazioni tipiche dei produttori per la pulizia dei componenti (ISO 4406:1999)[XV]

La gran parte dei produttori di componenti conosce l'effetto proporzionato che un maggiore livello elevato di sporco ha sul rendimento dei propri componenti ed emette, pertanto, i livelli di contaminazione massima accettabili.

[XV] Occorre notare che le raccomandazioni indicate in questa tabella devono essere considerate come livelli di partenza e potrebbero dover essere modificate alla luce delle esperienze operative o delle esigenze degli utenti.

Essi affermano che l'utilizzo di componenti con fluidi più puliti rispetto a quelli indicati ne prolunga la durata utile. Tuttavia, la diversità dei sistemi idraulici in termini di pressione, cicli di utilizzo, ambienti, lubrificazione necessaria, tipi di contaminanti, ecc., rende pressoché impossibili previsioni sulla durata utile dei componenti oltre quella ragionevolmente prevista. Inoltre, senza i vantaggi di importanti materiali di ricerca e l'esistenza di test sulla sensibilità dei contaminanti standard, i produttori che pubblicano raccomandazioni con valori migliori dei propri concorrenti potrebbero essere considerati come produttori di prodotti più sensibili.

Pertanto potrebbe esserci una possibile fonte di informazioni contrastanti confrontando i livelli di pulizia raccomandati da fonti diverse.

Nella tabella è contenuta una serie livelli di contaminazione massima generalmente indicati dai produttori di componenti, relativi all'uso del fluido minerale della viscosità corretta. Potrebbe essere necessario un livello di pulizia addirittura maggiore se il funzionamento è intensivo, ad esempio in caso di oscillazioni ad alta frequenza nel carico, temperatura elevata o un rischio di guasto elevato.

Livelli di purezza finali dell'impianto idraulico

Nei casi in cui l'utente sia riuscito a controllare i livelli di purezza dell'impianto idraulico per un periodo di tempo considerevole, è possibile verificarne l'accettabilità o meno. Pertanto, se non si sono verificati guasti, il livello medio misurato potrebbe essere preso come riferimento. Tuttavia, tale livello potrebbe dover essere modificato se le condizioni cambiano o se nell'impianto vengono aggiunti componenti sensibili ai contaminanti. L'esigenza di una maggior affidabilità potrebbe anche richiedere un minor livello di contaminazione.

Il grado di accettabilità dipende da tre fattori:

- la sensibilità alla contaminazione dei componenti
- le condizioni di funzionamento dell'impianto
- l'affidabilità e la durata richieste

Codici di contaminazione ISO 4406:1999			Codici corrispondenti NAS 1638	Grado di filtrazione consigliato	Applicazioni tipiche
4 µm(c)	6 µm(c)	14 µm(c)		Bx200	
14	12	9	3	3	Servomeccanismi ad alta precisione e di laboratorio
17	15	11	6	3-6	Robotica e servomeccanismi
18	16	13	7	10-12	Sistemi ad elevata sensibilità - ad elevata affidabilità
20	18	14	9	12-15	Sistemi sensibili - affidabili
21	19	16	10	15-25	Impianti generici ad affidabilità limitata
23	21	18	12	25-40	Impianti a bassa pressione non in servizio continuativo

La tabella mostra il livello di filtrazione raccomandato per diversi componenti idraulici, insieme ai tipici livelli di purezza finale del sistema.

Nuova polvere di prova dello standard ISO e relativi effetti sugli standard ISO di controllo della contaminazione

Quando General Motors anticipò all'Organizzazione internazionale per la normalizzazione (ISO) la sua intenzione di interrompere la produzione di polvere fine di prova AC (ACFTD), cominciarono immediatamente i lavori per trovare una migliore polvere sostitutiva. L'ACFTD era utilizzata ampiamente nel settore automobilistico e oleodinamico per la taratura dei contatori di particelle automatici (APC) e per la prova dei componenti.

Gli APC sono utilizzati per testare filtri dell'olio e anche per prove di sensibilità ai contaminanti di componenti idraulici. Gli APC sono stati per 25 anni la base principale per la misurazione delle particelle solide nei fluidi idraulici. La crescita della domanda di misurazioni della contaminazione dei fluidi in svariati processi industriali, inclusa l'oleodinamica, ha comportato uno spostamento degli APC dall'ambiente dei laboratori a quello industriale. In effetti ora sono una parte fondamentale di molti processi produttivi. Pertanto è fondamentale che i dati forniti siano accurati e coerenti.

Taratura

L'ACFTD è utilizzata come contaminante artificiale sin dagli anni '60 e la sua distribuzione granulometrica originale è stata determinata utilizzando un microscopio ottico. Questa distribuzione granulometrica ha poi costituito la base della ISO 4402, il metodo per la taratura degli APC. A causa dei limiti di quel metodo di misurazione, la distribuzione granulometrica è stata messa in dubbio al di sotto dei 5 µm. Per cui non era riconducibile a nessuno standard di misurazione - un requisito fondamentale per gli attuali sistemi di controllo qualità. Mancavano anche controlli formali della distribuzione

della polvere di prova e la variabilità da un lotto all'altro era molto superiore ai limiti attualmente accettabili. L'ISO ha pertanto definito i requisiti per la sostituzione dell'ACFTD chiedendo al National Institute of Standards and Technology (NIST) degli Stati Uniti di produrre materiale di riferimento standard e rintracciabile. La nuova distribuzione granulometrica della polvere è stata accuratamente determinata con l'ausilio di moderne tecniche di analisi.

Nuova polvere di prova dello standard ISO non era riconducibile a nessuno standard di misurazione - un requisito fondamentale per gli attuali sistemi di controllo qualità. Mancavano anche controlli formali della distribuzione della polvere di prova e la variabilità da un lotto all'altro era molto superiore ai limiti attualmente accettabili.

L'ISO ha pertanto definito i requisiti per la sostituzione dell'ACFTD chiedendo al National Institute of Standards and Technology (NIST) degli Stati Uniti di produrre materiale di riferimento standard e rintracciabile.

La nuova distribuzione granulometrica della polvere è stata accuratamente determinata con l'ausilio di moderne tecniche di analisi delle immagini e scansione al microscopio elettronico. La nuova polvere di prova ISO (ISO MTD - ISO Medium Test Dust) è costituita da materiali simili alla vecchia ACFTD, ma per ridurre al minimo gli errori di conteggio delle particelle, presenta una grana leggermente più grossa poiché l'ACFTD includeva troppe particelle inferiori a 5 µm che davano problemi durante la prova.

Vantaggi della nuova polvere di prova

L'ISO MTD viene prodotta con una distribuzione standard e con severe procedure di controllo qualità che assicurano un'eccellente ripetibilità da un lotto all'altro. Queste procedure, combinate con un metodo di taratura ISO degli APC revisionato garantiscono:

- una polvere di prova di riferimento controllata e rintracciabile con variazioni assai ridotte della distribuzione granulometrica. Ciò fornisce la

rintracciabilità richiesta dalla ISO 9000, QS9000 e da analoghi sistemi di gestione qualità,
- una procedura per determinare le prestazioni degli APC in modo che l'utente possa impostare i minimi livelli accettabili,
- tecniche e procedure di prova ottimizzate,
- una taratura più accurata,
- migliori livelli di riproducibilità dei conteggi delle particelle con apparecchiature differenti,
- risultati della prova di filtrazione più accurati e coerenti.

Effetti sul settore

L'introduzione della ISO MTD ha richiesto la modifica di determinati standard ISO.

Gli standard interessati sono:

ISO 4402:1991 Oleoidraulica
Taratura dei contatori automatici di particelle in sospensione nei liquidi.

ISO 4406:1987 Oleoidraulica
Metodo di codificazione del livello di contaminazione da particelle solide.

ISO 4572:1981 Oleoidraulica Filtri
Metodo Multi-pass per la valutazione dell'efficienza di filtrazione di un elemento filtrante.

Per non confondere gli utenti con le modifiche a questi standard, in particolare facendovi riferimento nella documentazione tecnica, l'ISO sta aggiornando la norma 4402 con la ISO 11171 e la 4572 con la ISO 16889.

I due standard che riguardano il nostro settore sono il sistema di codifica ISO 4406 e il nuovo test Multi-pass ISO 16889. Poiché gli APC d'ora in poi conteranno le particelle con maggior accuratezza, il modo di definire le dimensioni cambierà.

Nella nuova ISO 4406, si utilizzano nuove dimensioni di taratura per ottenere gli stessi codici di contaminazione delle "vecchie" dimensioni di taratura di 5 e 15 µm. In questo modo, non sarà necessario modificare alcuna specifica sulla contaminazione del sistema. Si propone che i codici di contaminazione (per gli APC) siano costituiti da tre[XVI] conteggi di particelle di 4, 6 e 14 µm, con 6 e 14 µm che corrispondono molto da vicino alle precedenti misurazioni di 5 e 15 µm. Ciò garantirà la coerenza dei resoconti dei dati. Poiché i conteggi ricavati dai metodi al microscopio non sono influenzati, le dimensioni delle particelle utilizzate per il microscopio rimangono invariate (ad es. a 5 e 15 µm). Per chiarire ulteriormente la questione, gli standard ISO in merito alla nuova polvere di prova utilizzeranno un nuovo identificativo, “(c)”. Pertanto le dimensioni in º µm secondo la nuova ISO 11171 saranno espresse in ”µm (c)” e i rapporti beta a norma ISO 16889 saranno espressi in “Bx(c)”, ad es. “B5(c)” Tuttavia occorre sottolineare che l'unico effetto reale che gli utenti sperimenteranno sarà la miglior accuratezza dei conteggi di particelle - non ci saranno cambiamenti delle prestazioni dei filtri, né dei livelli di contaminazione ISO che questi raggiungeranno. Le tabelle seguenti mostrano la correlazione fra la vecchia ACFTD e la nuova ISO MTD. L'ICM è tarato in base alla polvere ISO MTD (a norma ISO 11171). La correlazione fra dimensioni delle particelle e ACFTD (vecchio standard) rispetto alla ISO MTD (nuovo standard) è la seguente:

ACFTD	<1	5	15	25	30	50	75	100
ISO MTD	4	6	14	21	25	38	50[XVII]	70[XVIII]

[XVI] Rimane valida la possibilità di quotare solo due conteggi di 6 µm e 14 µm per gli APC.
[XVII] In attesa di conferma del NIST
[XVIII] acftd

Correlazione

Correlazione fra le dimensioni delle particelle ottenute utilizzando i metodi di taratura ACFTD (ISO4402:1991) e NIST (ISO 11171)

Questa tabella è soltanto indicativa. L'esatto rapporto fra dimensioni ACFTD e dimensioni NIST può variare da uno strumento all'altro a seconda delle caratteristiche del contatore di particelle e della taratura ACFTD originale.

Dimensione particelle Ottenuta con	
ACFTD (ISO 4402:1991) µm	ISO/NIST MTD (ISO 11171) µm(c)
1	4.2
2	4.6
3	5.1
4	5.8
5	6.4
6	7.1
7	7.7
8	8.4
9	9.1
10	9.8
11	10.6
12	11.3
13	12.1
14	12.9
15	13.6
16	14.4
17	15.2
18	15.9
19	16.7
20	17.5
21	18.2
22	19.0
23	19.7
24	20.5
25	21.2
26	22.0
27	22.7
28	23.5
29	24.2
30	24.9
31	25.7
32	26.4
33	27.1
34	27.9
35	28.5
36	29.2
37	29.9
38	30.5
39	31.1
40	31.7

Altri standard

Sebbene lo standard ISO 4406 venga ampiamente utilizzato nel settore idraulico, talvolta sono richiesti altri standard e potrebbe essere necessario un confronto. La seguente tabella illustra un confronto molto generale ma spesso non è possibile alcun confronto diretto a causa delle diverse classi e dimensioni implicate.

[XIX] Tutti i titoli dei paragrafi indicati con [] sono riprodotti per gentile autorizzazione della British Fluid Power Association dall'edizione 3 BFPA/P5 1999, appendice 44.

ISO 4406:1999	DEF.STD 05/42 [7][XIX]		NAS 1638[5]	SAE 749[8]
	Tabella A	Tabella B	ISO 11218[6]	
13/11/08			2	
14/12/09			3	0
15/13/10			4	1
16/14/09		400F		
16/14/11			5	2
17/15/09	400			
17/15/10		800F		
17/15/12			6	3
18/16/10	800			
18/16/11		1,300F		
18/16/13			7	4
19/17/11	1,300	2000F		
19/17/14			8	5
20/18/12	2,000			
20/18/13		4,400F		
20/18/15			9	6
21/19/13	4,400	6,300F		
21/19/16			10	
22/20/13	6,300			
22/20/17			11	
23/12/14	15,000			
23/21/18			12	
24/22/15	21,000			
25/23/17	100,000			

Tabella I

Pratiche di lavoro pulite

La maggior parte dei sistemi idraulici necessita di una pulizia ad una soglia inferiore a circa 40 micron (oltre il limite della vista umana). Nelle analisi di particelle di dimensioni inferiori a 4 µm, 6 µm e 14 µm, si parla di oggetti delle dimensioni di cellule/batteri. Questo crea alcuni problemi, infatti la tendenza è verso pratiche di lavoro migliori e più pulite. I nostri prodotti sono all'avanguardia in questo ambito e consentono di gestire la qualità e la produttività dei sistemi.

Cose da fare

- Utilizzare filtri di sfiato sui coperchi dei serbatoi.
- Utilizzare serbatoi autovuotanti (inclinati o conici).
- Utilizzare serbatoi che possono essere resi ermetici all'ambiente circostante.
- Prestare molta attenzione e utilizzare imbuti per riempire i serbatoi con il fluido.
- Utilizzare acciaio inossidabile e metodi quali l'elettrolucidatura dei componenti del sistema a monte della prima serie di filtri.
- Effettuare un'analisi offline in un ambiente controllato, ad esempio un laboratorio, che possa contenere meno contaminanti dispersi nell'aria rispetto al luogo in cui è stato prelevato il campione.
- Utilizzare bottiglie di vetro adatte (meglio se pulite in modo certificato) per prelevare i campioni, insieme a una pompa a mano per ridurre l'ingresso di contaminanti.

- Filtrare il sistema accuratamente prima di utilizzarlo nel processo produttivo.
- Effettuare un campionamento statisticamente vasto dei risultati dell'analisi delle particelle (25) per ottenere un livello di pulizia base per il sistema.
- Accertarsi che i filtri abbiamo la misura corretta per le applicazioni e per il livello di pulizia cui si mira.

Cose da non fare

- Non mangiare, bere né fumare nei pressi di sistemi/processi critici.
- Non lasciare strumenti, oggetti, indumenti o altri materiali, ecc. sulle superfici o sui serbatoi dei sistemi critici.
- Non utilizzare serbatoi sui sistemi critici.
- Non prelevare campioni o effettuare analisi in linea dalla parte superiore del serbatoio/della cisterna.
- Non progettare/utilizzare serbatoi contenenti fessure (angoli interni, ecc.).
- Non dare per scontato che se un campione sembra pulito, lo sia davvero. I contaminanti sono invisibili.
- Non effettuare analisi off-line un ambiente "non controllato", come lo stabilimento.
- Non fare affidamento su un solo test per una rappresentazione efficace del sistema.

- Non iniziare a utilizzare il sistema/processo prima che abbia terminato il periodo di messa in opera in cui i livelli di contaminazione sono relativamente stabili.

- Non mescolare fluidi nello stesso sistema. Potrebbero emulsionarsi ed rendere inefficace il conteggio di particelle.

- Non utilizzare contenitori inappropriati per prelevare un campione di fluido.

Prodotto da MP Filtri UK

Revisione 0.25

Nell'ambito di una politica orientata al miglioramento continuo, MP Filtri UK si riserva il diritto di modificare le specifiche senza preavviso.

MP FILTRI UK Limited,
Bourton Industrial Park,
Bourton-on-the-Water,
GL54 2HQ, U.K.

Tel: +44.1451-822522
Fax: +44.1451-822282
Email: sales@mpfiltri.co.uk
Website: www.mpfiltri.co.uk

www.mpfiltri.co.uk

ITALY - HEADQUARTERS
MP FILTRI S.p.A.
Tel: +39.02/95703.1
Fax: +39.02/95741497-95740188
Email: sales@mpfiltri.com
Website: www.mpfiltri.com

CANADA
MP FILTRI CANADA INC.
Tel: +1.905-303-1369
Fax: +1.905-303-7256
Email: mail@mpfiltricanada.com
Website: www.mpfiltricanada.com

CHINA
MP FILTRI (Shanghai) Co Ltd
Tel: +86.21-58919916
Fax: + 86.21-58919667
Email: sales@mpfiltrishanghai.com
Website: www.mpfiltrichina.com

GERMANY
MP FILTRI D GmbH
Tel: +49.6894-95652-0
Fax: + 49.6894-95652-20
Email: service@mpfiltri.de
Website: www.mpfiltri.de

FRANCE
MP FILTRI FRANCE
Tel: +33.1.40-86-47-00
Fax: +33.1-40-86-47-09
Email: contact@mpfiltrifrance.com
Website: www.mpfiltri.com

INDIA
MP FILTRI INDIA
Tel: +91 9945599899
Email: s.mishra@mpfiltri.com
Website: www.mpfiltri.com

RUSSIAN FEDERATION
MP FILTRI RUSSIA INC
Phone mobile: +7.095-502-5411
Fax: +7.095-205-9410
Email: mpfiltrirussia@yahoo.com
Website: www.mpfiltri.ru

USA
MP FILTRI USA Inc.
Tel: +1.215-529-1300
Fax: +1.215-529-1902
Email: sales@mpfiltriusa.com
Website: www.mpfiltriusa.com

UAE
MP FILTRI UEA
Tel: +91 9945599899
Email: s.mishra@mpfiltri.com
Website: www.mpfiltri.com